

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERMUATAN NILAI-NILAI  
KARAKTER ISLAMI MENGGUNAKAN APLIKASI *EXE-  
LEARNING* PADA MATERI FISIKA HUKUM NEWTON  
TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:  
Fitriyani  
NIM : 1601130347

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS (PENDIDIKAN) FISIKA  
2020 M / 1441 H**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriyani

NIM : 1601130347

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris (Pendidikan) Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Pada Materi Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi Dan Hukum Kepler”, adalah benar karya saya sendiri. Jika dikemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 20 Juni 2020  
Yang Membuat Pernyataan



Fitriyani  
NIM. 1601130347

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter  
Islami Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi  
Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi Dan Hukum Kepler

Nama : Fitriyani

Nim : 1601130347

Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Jenjang : Strata-1 (S1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk  
disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN  
Palangka Raya.

Palangka Raya, 20 Juni 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.

NIP. 19850606 201101 1 016

Pembimbing II

Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd.

NIP. 19860521 201503 2 001

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd.

NIP. 19800307 200604 2 004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,

H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.

NIP. 19850606 201101 1 016



## NOTA DINAS

**Hal : Mohon Diuji Skripsi  
Saudari Fitriyani**

Palangka Raya, 20 Juni 2020

Kepada  
Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi  
Jurusan PMIPA  
FTIK IAIN Palangka Raya**  
di-  
Palangka Raya

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : **Fitriyani**  
NIM : **1601130347**  
Judul : **Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning* Pada Materi Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi Dan Hukum Kepler**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

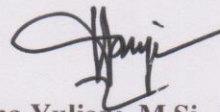
Pembimbing I



**H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.**

NIP. 19850606 201101 1 016

Pembimbing II



**Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd**

NIP. 19860521 201503 2 001

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi Dan Hukum Kepler

Nama : Fitriyani

NIM : 1601130347

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris (Pendidikan) Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada :

Hari : Senin

Tanggal : 22 Juni 2020 M/1 Dzulqo'idah 1441 H

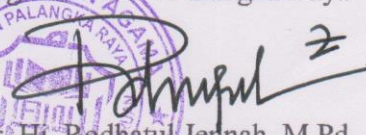
### TIM PENGUJI:

1. Sri Hidayati, M.A  
(Ketua Sidang/Penguji 1)
2. Hj. Nurul Septiana, M.Pd  
(Penguji 2)
3. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd  
(Penguji 3)
4. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd  
(Sekretaris/Penguji 4)

( ..... )  
( ..... )  
( ..... )  
( ..... )

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu  
Keguruan IAIN Palangka Raya

  
Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd  
NIP. 196710031993032001



# **Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi dan Hukum Kepler**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan karena melihat pentingnya penggunaan teknologi, penguasaan pengetahuan, serta penanaman karakter yang kuat dalam belajar di perkembangan IPTEK saat ini. Hasil observasi di kelas X MIA MA Hidayatul Insan Palangka Raya, diketahui bahwa peserta didik memerlukan media dan senang menggunakannya dalam belajar. Tetapi, penggunaan media masih jarang dilakukan karena keterbatasan waktu dan keahlian guru. Sehingga, seringkali peserta didik kurang antusias dan kurang aktif dalam belajar baik di sekolah maupun di rumah.

Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan modul pembelajaran elektronik (*e-module*) berbasis aplikasi *eXe-Learning* yang bermuatan nilai karakter islami. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil, mengetahui hasil validasi serta mendeskripsikan tanggapan guru dan peserta didik terhadap produk.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Dick and Carey. Tahapan-tahapannya adalah analisis kebutuhan, analisis pembelajaran, analisis peserta didik, merumuskan tujuan, mengembangkan instrumen penilaian, mengembangkan strategi pengembangan, mengembangkan bahan, evaluasi formatif, dan revisi.

Hasil penelitian ini adalah; 1) profil *e-module* yang dikembangkan yaitu berbasis aplikasi *eXe-Learning*, dapat digunakan secara *online* maupun *offline*, dapat digunakan dengan komputer, laptop, maupun *smartphone*, berisi materi fisika Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler, serta memuat informasi mengenai ilmuwan fisika, karakter islami serta informasi fisika terkini. 2) berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase 86% dengan kriteria sangat baik dan sangat layak. Hasil penilaian ahli materi diperoleh persentase 68,9% dengan kriteria baik dan layak digunakan. Hasil penilaian ahli materi nilai karakter islami diperoleh persentase 65% dengan kriteria cukup baik dan layak digunakan. Hasil penilaian ahli pembelajaran diperoleh persentase 82% dengan kriteria baik dan layak digunakan. Hasil uji coba kelompok kecil diperoleh persentase 86,5% dengan kriteria sangat baik. 3) tanggapan guru dan peserta didik sangat positif terhadap pengembangan modul ini sebagai bahan untuk peserta didik belajar.

Kata Kunci : *e-module*, fisika, nilai karakter islam, *eXe-Learning*.

# **Development of E-Module Containing Islamic Character Values Using eXe-Learning Applications on Newton's Physics Law Material about Gravity and Kepler's Law**

## **ABSTRACT**

This research was conducted because it saw the importance on the use of technology, knowledge mastery, and the cultivation of strong characters in learning at the current development of science and technology. The results of the observations in X IPA class of MA Hidayatul Insan Palangka Raya showed that students need media and feel happy to use it while learning. However, the use of media is rarely done because of limited time and teacher expertise. So, students are often less enthusiastic and less active in learning both at school and home.

This research was conducted by developing an electronic learning module (e-module) based on eXe-Learning applications which contains Islamic character values. The purpose of this research to describe the profile, determine the results of validation and describe the responses of teachers and students to the product.

This research used the Research and Development (R&D) method of the Dick and Carey model. The stages are needs analysis, learning analysis, student analysis, formulating goals, developing assessment instruments, developing development strategies, developing materials, formative evaluations, and revisions.

The results of this research are; 1) the e-module profile was developed based on the eXe-Learning application, it can be used online or offline, can be used with computers, laptops or smartphones, contains physics material Newton's Law of Gravity and Kepler's Law, and contains information about physical scientists, Islamic characters and the latest physics information. 2) based on the evaluation of media experts, it is obtained 86% with very good and very decent criteria. The results of the assessment of material experts obtained a percentage of 68.9% with good criteria and fit for use. The results of the expert assessment of material values of Islamic characters obtained a percentage of 65% with the criteria quite good and feasible to use. The results of the assessment of learning experts obtained a percentage of 82% with good criteria and suitable for use. The results of small group trials obtained a percentage of 86.5% with very good criteria. 3) the response of teachers and students is very positive towards the development of this module as material for students learning.

**Keywords:** e-module, physics, Islamic character values, eXe-Learning.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

Pertama-tama, penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk menyusun dan menyelesaikan penelitian ini. Sholawat serta salam tak lupa pula penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta pengikut beliau hingga hari akhir.

Penulis menyadari bahwa proses penelitian ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, bantuan, serta motivasi dari pihak-pihak yang benar-benar konsen dengan dunia penelitian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag., Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan studi di IAIN Palangka Raya.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jannah, M.Pd., Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah membantu dan memberi banyak masukan selama penulis berkuliah serta membantu keperluan administrasi akademik.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd., Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.



4. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya sekaligus sebagai Pembimbing I yang telah membimbing, memberi motivasi, masukan, kritik, solusi serta saran selama penulis berkuliah dan menyelesaikan tugas akhir.
5. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si., Ketua Program Studi Tadris Fisika sekaligus sebagai Pembimbing II yang telah membimbing, memberi motivasi, masukan, kritik, solusi serta saran selama penulis berkuliah dan menyelesaikan tugas akhir.
6. Ibu Hj. Salasiah, M.Pd, Kepala MA Hidayatul Insan Palangka Raya atas ijin dan bantuan dalam penelitian yang telah dilaksanakan penulis.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Palangka Raya, Juni 2020

Penulis,

Fitriyani

NIM. 1601130347

## MOTTO

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ  
قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا  
سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

([ال عمران/ ٣: ١٩١-١٩٠](#))

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.”. (Kementerian Agama RI. 2013 : 75)

## PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim.*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin.* Dengan penuh rasa syukur kepada Allah karena atas karunia-Nya skripsi ini bisa terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Ku persembahkan sebuah karya ini sebagai tanda cinta dan kasihku yang tulus kepada:

1. Kedua orangtuaku tercinta, Bapak H. Syahrani dan Ibunda Hj. Nor Asiah yang selalu memberikan dukungan, motivasi, bantuan, nasihat dan doa tanpa henti.
2. Adikku tersayang, Siti Husnari yang selalu memberi bantuan, semangat dan doa untukku.
3. Seluruh keluarga, paman dan nenek terkasih yang senantiasa memberi dukungan dan juga doa untukku.
4. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Tadris Fisika Jurusan Pendidikan MIPA FTIK IAIN Palangka Raya angkatan 2016, yang telah memberikan semangat, bantuan dan doa. Ucapan terimakasih untuk canda tawa, sedih dan perjuangan selama 4 tahun kita lewati bersama.
5. Dosen-Dosen terkasih yang telah membimbingku selama menuntut ilmu di IAIN Palangka Raya serta teman-teman seangkatan, adik-adik dan kakak-kakak atas segala pengalaman dan pembelajaran hingga melahirkan sebuah cerita untukku selama berada di IAIN Palangka Raya.
6. Almamaterku tercinta IAIN Palangka Raya yang kubanggakan yang telah mendewasakan dalam berpikir, serta bertindak. Semoga ini menjadi awal kesuksesan dalam hidupku baik di dunia maupun di akhirat.



## PEDOMAN TRANSLITERASI

Transliterasi yang dipakai dalam pedoman penulisan skripsi ini adalah transliterasi berdasarkan Surat Keputusan bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia tanggal 22 Januari 1988.

1. أ	: A	16. ط	: Th
2. ب	: B	17. ظ	: Zh
3. ت	: T	18. ع	: ‘
4. ث	: Ts	19. غ	: Gh
5. ج	: J	20. ف	: F
6. ح	: <u>H</u>	21. ق	: Q
7. خ	: Kh	22. ك	: K
8. د	: D	23. ل	: L
9. ذ	: Dz	24. م	: M
10. ر	: R	25. ن	: N
11. ز	: Z	26. و	: W
12. س	: S	27. هـ	: H
13. ش	: Sy	28. ء	: ‘
14. ص	: Sh	29. ي	: Y
15. ض	: Dh		

Mad dan Diftong:

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| 1. Fathah panjang  | : Â/â |
| 2. Kasrah panjang  | : Î/î |
| 3. Dhammah panjang | : Û/û |
| 4. أو              | : Aw  |
| 5. أي              | : Ay  |

Catatan:

1. Konsonan yang bersyaddah ditulis dengan rangkap;  
Misalnya; رَبَّنَا ditulis rabbanâ.
2. Vokal panjang (*mad*);  
Fathah (baris di atas) ditulis â, kasrah (baris di bawah) ditulis î, serta dhammah (baris di depan) ditulis û. Misalnya ملفحون ditulis *al-muflihûn*.
3. Kata sandang *alif+lam* (ال)  
Bila diikuti huruf qamariah ditulis al, misalnya; لَكَافِرُونَ ditulis *al-kâfirûn*.  
Sedangkan, bila diikuti oleh huruf syamsiah, huruf lam diganti dengan hurus yang mengikutinya, misalnya; الرجال ditulis *ar-rijâl*.
4. Ta' marbuthah (ة)  
Bila terletak di akhir kalimat, misalnya; البقرة ditulis *al-baqarah*.
5. Bila di tengah kalimat, misalnya; زَكَاةُ الْمَالِ ditulis *zakât al-mâl*.
6. Penulisan kata dalam suatu kalimat dilakukan menurut tulisannya, misalnya; الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ditulis *al-azîz al-hakîm*.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
NOTA DINAS .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO .....	x
PERSEMBAHAN .....	xi
PEDOMAN TRANSLITERASI .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6



C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Pengembangan.....	8
F. Manfaat Pengembangan.....	8
G. Spesifikasi Produk .....	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	10
I. Definisi Istilah.....	11
J. Sistematika Penulisan .....	12
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>14</b>
A. Kerangka Teoritis.....	14
1. Penelitian dan Pengembangan .....	14
2. Teori Pengembangan Modul.....	15
3. Nilai-Nilai Karakter Islami .....	20
4. <i>eXe-Learning</i> .....	35
5. Pembelajaran Fisika.....	40
B. Hasil Penelitian Yang Relevan .....	56
C. Kerangka Berpikir.....	59
<b>BAB III METODE PENGEMBANGAN .....</b>	<b>62</b>
A. Desain Pengembangan .....	62
B. Prosedur Pengembangan.....	67

C. Sumber Data dan Subjek Penelitian.....	73
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	75
E. Uji Produk.....	80
F. Teknik Analisis Data.....	82
BAB IV HASIL PENELITIAN PENGEMBANGAN.....	86
A. Hasil Penelitian .....	86
1. Profil <i>E-Module</i> Hasil Pengembangan .....	86
2. Hasil Validasi.....	113
3. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil.....	141
B. Pembahasan.....	147
1. Pembahasan Profil <i>E-Module</i> .....	147
2. Pembahasan Hasil dan Tanggapan Validator .....	163
3. Pembahasan Tanggapan Guru dan Peserta Didik .....	166
BAB V PENUTUP.....	170
A. Kesimpulan .....	170
B. Saran .....	171
DAFTAR PUSTAKA .....	172

## DAFTAR TABEL

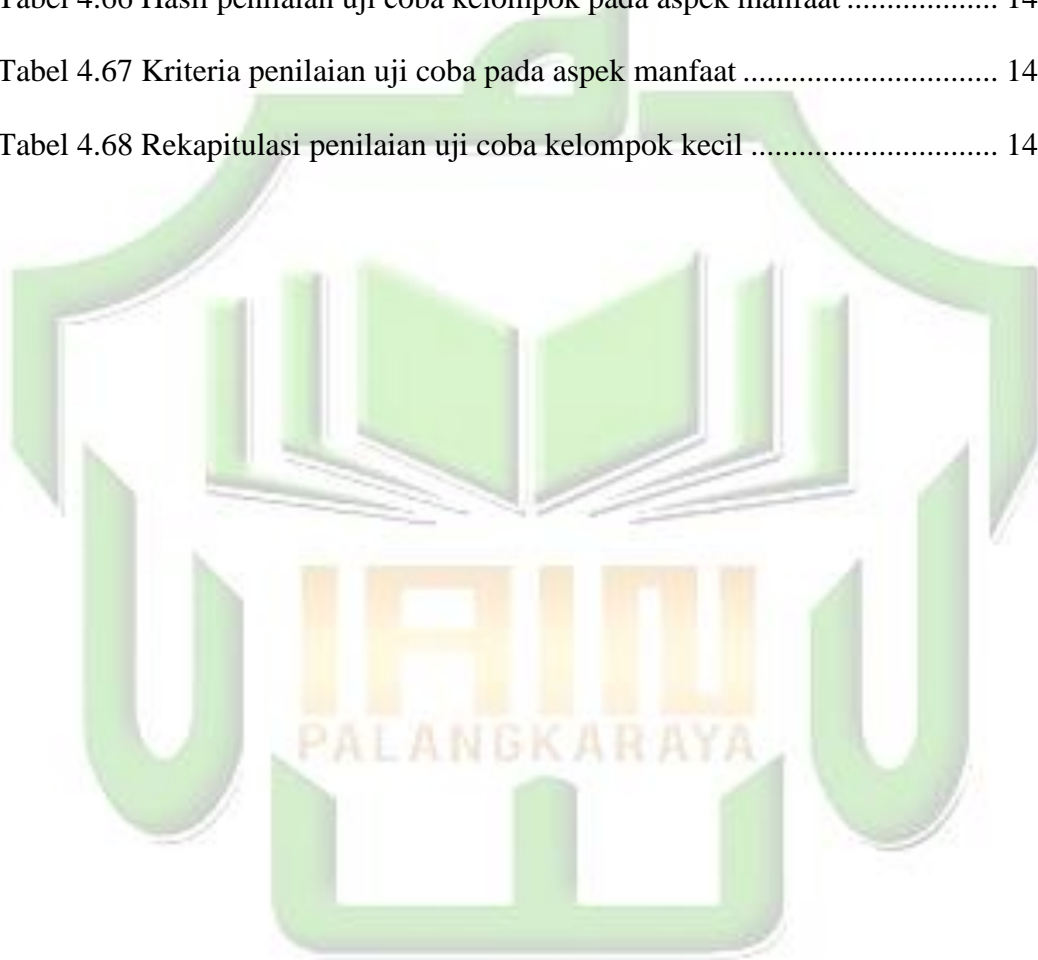
Tabel 2.1 Fitur-Fitur dari Panel iDevice pada eXe-Learning .....	37
Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi perangkat lunak media .....	77
Tabel 3.2 Kisi-kisi validasi ahli materi .....	78
Tabel 3.3 Pedoman penilaian bahan ajar oleh BSNP 2014.....	78
Tabel 3.4 Bobot untuk tiap-tiap katagori penilaian.....	83
Tabel 3.5 Kriteria kelayakan produk (modifikasi) .....	85
Tabel 4.1 Rincian KD, materi pokok, dan indikator materi.....	86
Tabel 4.2 Storyboard page 1 .....	92
Tabel 4.3 Storyboard page 2 .....	93
Tabel 4.4 Storyboard page 3 .....	93
Tabel 4.5 Storyboard page 4 .....	94
Tabel 4.6 Storyboard page 5 .....	95
Tabel 4.7 Storyboard page 6 .....	95
Tabel 4.8 Storyboard page 7 .....	96
Tabel 4.9 Storyboard page 9 .....	97
Tabel 4.10 Storyboard page 8 .....	97
Tabel 4.11 Storyboard page 10 .....	98
Tabel 4.12 Storyboard page 11 .....	99
Tabel 4.13 Storyboard page 12 .....	100
Tabel 4.14 Storyboard page 13 .....	100
Tabel 4.15 Storyboard page 14 .....	101



Tabel 4.16 Storyboard page 15 .....	102
Tabel 4.17 Storyboard page 16 .....	103
Tabel 4.18 Storyboard page 17 .....	103
Tabel 4.19 Storyboard page 18 .....	104
Tabel 4.20 Storyboard page 19 .....	105
Tabel 4.21 Storyboard page 20 .....	105
Tabel 4.22 Storyboard page 21 .....	106
Tabel 4.23 Storyboard page 22 .....	107
Tabel 4.24 Storyboard page 23 .....	108
Tabel 4.25 Storyboard page 24 .....	108
Tabel 4.26 Storyboard page 25 .....	109
Tabel 4.27 Storyboard page 26 .....	110
Tabel 4.28 Storyboard page 27 .....	110
Tabel 4.29 Storyboard page 28 .....	111
Tabel 4.30 Storyboard page 29 .....	112
Tabel 4.31 Storyboard page 30 .....	112
Tabel 4.32 Hasil validasi ahli media dari aspek tampilan.....	113
Tabel 4.33 Kriteria penilaian ahli media pada aspek tampilan .....	114
Tabel 4.34 Hasil validasi ahli media dari aspek pemrograman .....	115
Tabel 4.35 Kriteria penilaian ahli media pada aspek pemrograman.....	115
Tabel 4.36 Rekapitulasi penilaian ahli media .....	116
Tabel 4.37 Hasil validasi ahli materi dari aspek isi .....	119
Tabel 4.38 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek isi.....	119

Tabel 4.39 Hasil penilaian ahli materi aspek penyajian.....	120
Tabel 4.40 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek penyajian .....	121
Tabel 4.41 Hasil penilaian ahli materi aspek bahasa .....	122
Tabel 4.42 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek bahasa.....	122
Tabel 4.43 Rekapitulasi penilaian ahli materi.....	123
Tabel 4.44 Perbaikan 1 oleh ahli materi .....	124
Tabel 4.45 Perbaikan 2 oleh ahli materi .....	128
Tabel 4.46 Soal latihan sebelum dan setelah revisi .....	128
Tabel 4.47 Hasil validasi ahli materi nilai karakter islami aspek isi.....	131
Tabel 4.48 Kriteria penilaian ahli materi nilai karakter islam .....	132
Tabel 4.49 Hasil penilaian ahli materi nilai karakter islam .....	133
Tabel 4.50 Kriteria penilaian ahli materi nilai karakter islami pada aspek kekomunikatifan.....	133
Tabel 4.51 Rekapitulasi penilaian ahli materi nilai karakter islami.....	134
Tabel 4.52 Perbaikan dari ahli materi nilai karakter islami .....	135
Tabel 4.53 Hasil validasi ahli pembelajaran dari aspek isi .....	136
Tabel 4.54 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek isi.....	137
Tabel 4.55 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek penyajian .....	137
Tabel 4.56 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek .....	138
Tabel 4.57 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek bahasa .....	139
Tabel 4.58 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek bahasa .....	140
Tabel 4.59 Rekapitulasi penilaian ahli pembelajaran .....	141
Tabel 4.60 Hasil uji coba kelompok kecil aspek materi .....	141

Tabel 4.61 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek materi.....	142
Tabel 4.62 Hasil penilaian uji coba kelompok aspek tampilan.....	143
Tabel 4.63 Kriteria penilaian uji coba pada aspek tampilan .....	143
Tabel 4.64 Hasil penilaian uji coba pada aspek kemenarikan .....	144
Tabel 4.65 Kriteria penilaian uji coba pada aspek kemenarikan .....	144
Tabel 4.66 Hasil penilaian uji coba kelompok pada aspek manfaat .....	145
Tabel 4.67 Kriteria penilaian uji coba pada aspek manfaat .....	146
Tabel 4.68 Rekapitulasi penilaian uji coba kelompok kecil .....	147





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan eXe-Learning .....	38
Gambar 2.2 Fitur-Fitur i-Device pada eXe-Learning .....	39
Gambar 2.3 Gaya gravitasi antar dua benda .....	43
Gambar 2.4 Neraca Cavendish.....	45
Gambar 2.5 Gravitasi pada benda dipermukaan planet .....	46
Gambar 2.6 Gravitasi pada.....	47
Gambar 2.7 Energi potensial gravitasi .....	49
Gambar 2.8 Lintasan bulan dan bumi .....	51
Gambar 2.9 Penerapan hukum kedua Kepler.....	52
Gambar 2.10 Kerangka berpikir.....	61
Gambar 3.1 Komponen Pengembangan Dick & Carey .....	65
Gambar 3.2 Desain pengembangan produk yang dilakukan.....	66
Gambar 3.3 Tampilan awal eXe-Learning style FPD-MEDU.....	71
Gambar 3.4 Tampilan pembuatan e-module.....	72
Gambar 4.1 Flowchart menu utama .....	88
Gambar 4.2 Flowchart cover.....	88
Gambar 4.3 Flowchart slide pendahuluan.....	89
Gambar 4.4 Flowchart slide kegiatan belajar.....	90
Gambar 4.5 Flowchart slide penutup .....	90
Gambar 4.6 Flowchart slide evaluasi .....	91
Gambar 4.7 Flowchart slide glossarium.....	91

Gambar 4.8 Flowchart slide referensi .....	91
Gambar 4.9 Flowchart slide biodata penulis.....	92
Gambar 4.10 Page 1 cover e-module .....	92
Gambar 4.11 Page 2 pendahuluan deskripsi modul .....	93
Gambar 4.12 Page 3 peta konsep .....	94
Gambar 4.13 Page 4 petunjuk penggunaan modul .....	94
Gambar 4.14 Page 5 Kegiatan belajar.....	95
Gambar 4.15 Page 6 Halaman materi 1 .....	96
Gambar 4.16 Page 7 Perkembangan teori gravitasi .....	96
Gambar 4.17 Page 8 materi gaya gravitasi.....	97
Gambar 4.18 Page 9 gravitasi dalam al-Qur'an.....	98
Gambar 4.19 Page 10 percobaan virtual 1 .....	98
Gambar 4.20 Page 11 medan gravitasi.....	99
Gambar 4.21 Page 12 energi potensial gravitasi .....	100
Gambar 4.22 Page 13 latihan 1 .....	101
Gambar 4.23 Page 14 Hukum Kepler .....	101
Gambar 4.24 Page 15 gerak benda langit dalam al-Qur'an.....	102
Gambar 4.25 Page 16 Hukum I Kepler.....	103
Gambar 4.26 Page 17 Hukum II Kepler.....	104
Gambar 4.27 Page 18 Hukum III Kepler .....	104
Gambar 4.28 Page 19 percobaan virtual 2 .....	105
Gambar 4.29 Page 20 latihan 2 .....	106
Gambar 4.30 Page 21 gerak satelit.....	106

Gambar 4.31 Page 22 penerapan Hukum Newton dan Hukum Kepler .....	107
Gambar 4.32 Page 23 gerak orbital satelit .....	108
Gambar 4.33 Page 24 latihan 3 .....	108
Gambar 4.34 Page 25 jendela fisika.....	109
Gambar 4.35 Page 26 kesimpulan dan saran .....	110
Gambar 4.36 Page 27 uji pemahaman.....	111
Gambar 4.37 Page 28 glossarium.....	111
Gambar 4.38 Page 29 referensi .....	112
Gambar 4.39 Page 30 biodata penulis.....	113
Gambar 4.40 Hasil penilaian ahli media aspek tampilan.....	114
Gambar 4.41 Hasil penilaian ahli media aspek pemrograman.....	116
Gambar 4.42 Pengutipan gambar sebelum dan sesudah revisi .....	116
Gambar 4.43 Page pendahuluan setelah revisi.....	117
Gambar 4.44 Page pendahuluan sebelum revisi .....	117
Gambar 4.45 Kalimat pengantar video sebelum revisi .....	118
Gambar 4.46 Kalimat pengantar video setelah revisi .....	118
Gambar 4.47 Hasil Penilaian ahli materi .....	120
Gambar 4.48 Hasil penilaian ahli materi aspek .....	121
Gambar 4.49 Hasil penilaian ahli materi aspek bahasa.....	123
Gambar 4.50 Peta konsep sebelum dan sesudah diperbaiki.....	124
Gambar 4.51 Hasil penilaian ahli materi karakter .....	132
Gambar 4.52 Hasil penilaian ahli materi nilai karakter .....	134
Gambar 4.53 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek isi .....	137



Gambar 4.54 Hasil penilaian ahli pembelajaran .....	139
Gambar 4.55 Hasil penilaian ahli pembelajaran .....	140
Gambar 4.56 Hasil penilaian uji coba pada aspek materi .....	142
Gambar 4.57 Hasil penilaian uji coba aspek tampilan .....	143
Gambar 4.58 Hasil penilaian uji coba pada .....	145
Gambar 4.59 Hasil penilaian uji coba pada aspek manfaat .....	146
Gambar 4.60 Tampilan cover.....	150
Gambar 4.61 Tampilan pendahuluan .....	151
Gambar 4.62 Tampilan jendela karakter islami .....	155
Gambar 4.63 Tampilan jendela ilmuwan .....	158
Gambar 4.64 Tampilan jendela fisika .....	159
Gambar 4.65 Tampilan penutup.....	161



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Profil sekolah
- Lampiran 2 Pedoman wawancara guru
- Lampiran 3 Angket peserta didik pra-penelitian
- Lampiran 4 Jadwal penelitian
- Lampiran 5 Pedoman instrumen penilaian kualitas *e-module*
- Lampiran 6 Lembar validasi instrumen evaluasi
- Lampiran 7 Lembar evaluasi ahli
- Lampiran 8 Lembar ujicoba kelompok kecil
- Lampiran 9 Hasil validasi ahli
- Lampiran 10 Hasil ujicoba kelompok kecil
- Lampiran 11 Foto-foto penelitian
- Lampiran 12 Tampilan produk pengembangan
- Lampiran 13 RPP
- Lampiran 14 Kisi-kisi soal uji pemahaman pada *e-module*
- Lampiran 15 Surat-menyurat
- Lampiran 16 Daftar riwayat hidup

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tantangan pendidikan berupa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mengindikasikan perlu adanya pengembangan di dunia pendidikan. Ada tiga macam katagori keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21 ini, yakni; 1) kecakapan dalam belajar serta inovasi yang meliputi berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi; 2) kecakapan melek digital yang meliputi melek informasi, melek media, dan melek teknologi informasi dan komunikasi (TIK); 3) kecakapan hidup dan kepemimpinan (Trilling & Fadel, 2009). Hal ini juga dijelaskan pada silabus kurikulum 2013 fisika SMA bahwa pembelajaran IPA diharapkan dapat memenuhi kemampuan tersebut. Jika dicermati, katagori keterampilan pertama dan ketiga merupakan implementasi dari pendidikan karakter serta katagori keterampilan kedua berkaitan dengan kemampuan dalam penguasaan teknologi baik informasi maupun komunikasi.

Penanaman karakter menjadi hal penting dalam dunia pendidikan karena pendidikan tidak hanya berupaya menjadikan manusia yang berilmu, tetapi juga menjadi pribadi yang baik. Berdasarkan liputan massa serta peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar menggambarkan bahwa masih rendahnya moral peserta didik dengan banyaknya kasus yang merujuk pada tidak tertanamnya karakter yang baik seperti perkelahian, *bullying*, serta pencurian (Taulabi & Mustofa, 2019). Masalah lainnya yang terjadi seperti

menyontek berjamaah saat ujian nasional, maraknya kasus korupsi, serta tindakan kekerasan di kalangan anak dan remaja (Yuliharti, 2019).

Upaya pembentukan karakter menjadi hal utama dalam pendidikan sehingga terus-menerus disampaikan dalam berbagai lingkup terutama dalam lingkup sekolah (Taulabi & Mustofa, 2019). Selain itu, proses pemahaman konsep juga sangat penting seperti dalam hal penguatan materi dan penumbuhan motivasi. Kemampuan pendidik dalam menyiapkan, menciptakan dan mengelola proses pembelajaran sangat diperlukan. Salah satu unsur penting dalam pembelajaran adalah sumber belajar yang berupa media pembelajaran. Media dalam pembelajaran penting adanya sebagai upaya agar pembelajaran menjadi lebih hidup dan menyenangkan (Priyambodo, 2010).

Hasil wawancara dengan guru fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan berupa buku guru dan buku teks yang akan dihadirkan untuk peserta didik. Hal itu karena pada pembelajaran awal semester ini, sebagian peserta didik memang belum memiliki buku pegangan sendiri. Kemudian untuk media yang mendukung kegiatan pembelajaran berupa LCD dan proyektor tersedia. Tetapi, pembelajaran menggunakan media tersebut masih belum optimal karena belum pernah menggunakan bahan ajar berbasis aplikasi dan hanya beberapa kali penggunaan video pembelajaran. Padahal peserta didik terlihat antusias dan senang saat menggunakan media video dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil sebaran angket pra-penelitian kepada 22 peserta didik kelas X IPA MA Hidayatul Insan Palangka Raya, diperoleh hasil



sebanyak 86,4% peserta didik tidak memiliki buku pegangan untuk belajar fisika. Selain itu, 68,2% peserta didik mengalami kesulitan mempelajari materi fisika. Padahal 86,4% peserta didik menyenangi pembelajaran dengan adanya media untuk memperkuat pemahamannya. Dan juga sebanyak 90,9% peserta didik menginginkan adanya bahan ajar alternatif untuk mereka belajar fisika serta 95,5% peserta didik setuju jika terdapat modul elektronik materi fisika yang bermuatan nilai-nilai karakter islami di dalamnya sebagai sumber belajar.

Salah satu materi pada pelajaran fisika SMA/MA kelas X adalah Hukum Newton tentang Gravitasi. Materi ini erat kaitannya dengan interaksi antar benda di kehidupan sehari-hari yang disebabkan oleh gaya gravitasi. Gaya pada umumnya dipahami bekerja melalui sentuhan, tetapi gaya gravitasi bekerja tanpa melalui sentuhan dan bahkan dapat bekerja pada dua benda yang terpisah oleh jarak yang sangat jauh (Douglas, 2014 : 147). Hal ini menjadi tantangan bagi guru dalam menjelaskannya serta menjadi tantangan bagi peserta didik untuk memahaminya. Sehingga diperlukan strategi khusus untuk bisa menjelaskan konsep gaya gravitasi dan mencegah adanya miskonsepsi pada peserta didik (Mimi Yaumi dkk., 2019). Selain gaya gravitasi, pembahasan materi ini juga berkaitan dengan Hukum Kepler yaitu pergerakan benda-benda langit dimana sangat diperlukan suatu penjelasan kuat terhadap fenomena tersebut. Akan tetapi, berdasarkan informasi guru bahwa pembelajaran di kelas lebih banyak mengandalkan penjelasan guru saja. Sehingga peserta didik kurang antusias mengikuti pembelajaran. Masalah lain juga diketahui bahwa rasa ingin tahu peserta didik serta kebiasaan membaca

materi pelajaran juga kurang maksimal yang dilihat dari kurangnya keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini membuat penguasaan materi juga kurang berdasarkan akumulasi nilai latihan dan ulangan harian yang masih rendah. Selain itu pula, kedisiplinan peserta didik dalam belajar, kerja sama serta kemampuan komunikasi perlu ditingkatkan. Salah satu karakter penting lainnya adalah peduli lingkungan terutama lingkungan sekolah yang perlu upaya lebih maksimal lagi dalam hal kebersihan lingkungan sekolah.

Permasalahan dalam pembelajaran fisika di MA Hidayatul Insan Palangka Raya memberikan arah akan pentingnya pengembangan suatu bahan ajar berupa modul pembelajaran. Modul pembelajaran tersebut hendaknya bisa memotivasi peserta didik dalam belajar, berisi materi yang lengkap untuk membantu pemahaman serta berisi uraian nilai karakter untuk menunjang tumbuhnya karakter yang baik dalam belajar. Konsep tentang karakter ini berupa karakter islami yang bersumber dari sumber hukum utama dalam Islam yakni al-Qur'an dan Hadist Nabi Muhammad SAW karena MA Hidayatul Insan merupakan sekolah berbasis Madrasah sehingga sangat penting muatan karakter islami dipelajari. Berdasarkan penelitian Muhammad Ali dan Mila Anggela (2013) diketahui bahwa upaya penanaman karakter islami melalui modul dilakukan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna karena adanya keterkaitan antara materi, proses belajar, dan karakter yang baik dalam belajar.

Untuk bisa memberikan pemahaman yang kuat terhadap materi pelajaran, maka pengembangan modul pembelajaran hendaknya ditujukan berbasis TIK yaitu Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai media yang

dapat memuat teks, grafik, gambar, animasi, serta video pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tulisan Mussoi bahwa penggunaan komputer dan internet dalam pendidikan, ditambah dengan alat komputasi (perangkat lunak pendidikan) maka dapat berkontribusi pada proses belajar mengajar yang memungkinkan peserta didik dapat lebih mudah untuk memahami prinsip-prinsip teoretis Ilmu Pengetahuan Alam (Mussoi, 2011). Sehingga pembelajaran di kelas dapat dilakukan inovasi dengan adanya penggunaan modul elektronik terlebih jika modul tersebut bisa diakses peserta didik tidak hanya di kelas saja.

*E-module* atau modul elektronik adalah seperangkat media pengajaran digital yang disusun secara sistematis sebagai upaya belajar mandiri. Salah satu cara untuk membuat suatu *e-module* adalah menggunakan aplikasi *eXe-Learning*. Intan Kurniasari (2018) menyebutkan berdasarkan penelitiannya bahwa kelebihan aplikasi ini yang dapat memuat komponen penguat materi pelajaran seperti video, animasi, percobaan virtual serta pengoperasiannya dapat memudahkan pemula tanpa harus mempelajari bahasa pemrograman web. Penelitian Lisyanti (2019) juga menunjukkan bahwa kelebihan aplikasi ini adalah dapat diakses secara *online* maupun *offline* serta dapat memuat soal-soal interaktif. Selain itu, aplikasi *eXe-Learning* ini yaitu dapat digunakan tidak hanya dengan laptop atau komputer saja tetapi juga *smartphone*. Kelebihan-kelebihan tersebut dapat memudahkan dalam hal penggunaannya serta diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar.

Berdasarkan paparan permasalahan serta solusi yang dikemukakan maka modul elektronik berbasis aplikasi *eXe-Learning* serta bermuatan nilai

karakter islami diharapkan dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar serta dapat menjadi bahan bagi peserta didik untuk belajar agar bisa memperkuat pemahaman hingga bisa mengamalkan nilai karakter islami yang terdapat pada modul. Atas dasar ini dibuatlah suatu penelitian pengembangan berjudul : **“Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Fisika Hukum Newton Tentang Gravitasi Dan Hukum Kepler”** .

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Adanya tantangan pendidikan sebagai hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga peserta didik diharapkan bisa menguasai pengetahuan, melek teknologi dan tertanam karakter yang baik.
2. Pembelajaran di kelas lebih banyak mengandalkan penjelasan guru saja. Hanya beberapa dari peserta didik yang memiliki buku pegangan sendiri serta peserta didik memerlukan adanya media dalam pembelajaran.
3. Keaktifan dalam belajar masih kurang serta rasa ingin tahu dan kebiasaan membaca materi pelajaran masih belum kuat yang membuat pemahaman konsep peserta didik masih kurang sehingga diperlukan penanaman karakter kuat dalam belajar.
4. Penggunaan media pembelajaran untuk memperkuat pemahaman dan menarik perhatian bagi peserta didik dalam belajar masih belum optimal.



### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada pengembangan suatu sumber belajar bagi peserta didik berupa modul elektronik (*e-module*) berbasis aplikasi *eXe-Learning*;
2. *E-module* yang dibuat tidak hanya berisi materi fisika, tetapi juga nilai karakter islami yang terkait dengan materi serta proses pembelajaran;
3. Nilai karakter Islami yang termuat pada *e-module* ini adalah syukur, disiplin waktu, peduli lingkungan, komunikasi yang baik, teratur, kerja sama atau tolong menolong, rasa ingin tahu, dan gemar membaca;
4. Materi yang dibahas pada *e-module* adalah Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler untuk Madrasah Aliyah kelas X semester 2;
5. Penelitian dilakukan di MA Hidayatul Insan Palangka Raya kelas X IPA.
6. Penelitian sampai pada tahap ujicoba kelompok kecil dengan diperolehnya data respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan.

### D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana profil dari *e-module* berbasis aplikasi *eXe-Learning* yang bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi fisika hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler?
2. Bagaimana validasi *e-module* berbasis aplikasi *eXe-Learning* yang bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi fisika hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler?

3. Bagaimana tanggapan guru dan peserta didik tentang *e-module* berbasis aplikasi *eXe-Learning* bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi fisika hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler yang telah dikembangkan?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pengembangan ini yaitu:

1. Mengetahui profil dari *e-module* berbasis aplikasi *eXe-Learning* yang bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler.
2. Mengetahui sejauh mana kualitas produk *e-module* bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler dengan menggunakan aplikasi *eXe-Learning*.
3. Mengetahui tanggapan guru dan peserta didik tentang *e-module* berbasis aplikasi *eXe-Learning* bermuatan nilai-nilai karakter islami pada materi hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

1. Bagi Peneliti

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti mengenai proses pembuatan modul pembelajaran untuk peserta didik serta dapat memperdalam pengetahuan peneliti

mengenai materi yang dikembangkan baik itu materi fisika maupun materi nilai-nilai karakter islami.

## 2. Bagi Pendidik

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan guru dapat membuat inovasi untuk bisa membangkitkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat membantu pelaksanaan proses pembelajaran fisika kelas X dengan penggunaan produk ini sebagai bahan peserta didik untuk belajar secara mandiri.

## 3. Bagi Peserta Didik

Dengan adanya penelitian ini, peserta didik diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang baik mengenai materi fisika serta lebih semangat dan termotivasi untuk belajar. Selain itu, peserta didik juga akan mendapatkan pengetahuan mengenai nilai-nilai karakter islami yang nantinya diharapkan agar bisa mengaplikasikannya.

## 4. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk bisa dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

# G. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini berupa *e-module* materi Fisika dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul ini dirumuskan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar serta tujuan pembelajaran fisika yang mengacu pada kurikulum 2013.

2. Modul ini didesain dan dibuat dalam bentuk *software* dengan menggunakan aplikasi *eXe-learning* yang dapat digunakan secara *online* maupun *offline*.
3. Modul yang sudah menjadi sebuah aplikasi pembelajaran berupa *software* yang bisa disimpan ke dalam laptop, komputer, *flashdisk* dan *CD* serta dapat digunakan pada *smartphone*.
4. Modul ini memiliki komponen yang memungkinkan peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika kelas X semester 2 pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler karena dibuat dengan memadukan teks, gambar, video, animasi, kegiatan percobaan serta berisi latihan-latihan yang interaktif untuk mengasah pengetahuan peserta didik.
5. Modul ini tidak hanya berisi pengetahuan mengenai materi secara umum saja, tetapi juga terdapat pengetahuan tentang nilai-nilai karakter islami yang disusun sesuai dengan materi maupun kegiatan pembelajaran pada materi yang dibahas. Selain itu, pada modul ini juga terdapat unit kegiatan peserta didik serta uraian informasi-informasi tentang fisika.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

### **1. Asumsi**

- a. MA Hidayatul Insan Palangka Raya memiliki fasilitas yang mendukung seperti LCD dan proyektor sehingga dapat digunakan baik



bagi guru saat mengajar di kelas, maupun bagi peserta didik dalam mempelajari modul di luar jam kelas.

- b. Guru dan peserta didik tentunya telah memiliki kemampuan yang baik dalam mengoperasikan komputer/laptop maupun *smartphone*.
- c. Peserta didik yang menjadi lingkup dalam penelitian telah memiliki kemampuan untuk membaca, memahami, menilai serta memberikan masukan terhadap suatu hal yang baru.

## 2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Keterbatasan pada produk *eXe-Learning* ini yaitu hanya dapat diaplikasikan dengan adanya *smartphone*, komputer atau laptop.
- b. Pengembangan media belajar ini hanya terbatas pada ruang lingkup pembelajaran Fisika kelas X materi Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler berdasarkan Silabus Kurikulum 2013.
- c. Pengembangan media belajar ini dibatasi dan hanya disesuaikan dengan kondisi waktu, tenaga, serta keahlian peneliti dalam pembuatan produk *e-module* materi Fisika Kelas X materi Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler menggunakan aplikasi *eXe-Learning*.

## I. Definisi Istilah

Adapun beberapa istilah yang perlu diberikan penjelasan sehubungan dengan penelitian pengembangan media belajar ini adalah sebagai berikut:

- 1. Penelitian dan pengembangan merupakan upaya untuk bisa menciptakan produk baru (Putra, 2011 : 78).

2. *E-module* adalah suatu modul pembelajaran elektronik yang digunakan sebagai upaya pembelajaran mandiri bagi peserta didik.
3. Fisika adalah salah satu bidang dari Ilmu Pengetahuan Alam yang membahas tentang gejala-gejala atau peristiwa yang terjadi di alam seperti gaya-gaya yang bekerja serta akibat-akibatnya yang mencakup partikel berukuran besar maupun sub-atom.
4. Nilai-nilai karakter Islami adalah perilaku, sifat, tabiat, akhlak yang dilandasi oleh nilai-nilai Islam yang bersumber dari al-Quran dan Hadis Nabi SAW (Yuliharti, 2019).
5. *eXe-Learning* adalah salah satu program aplikasi *open source* (gratis) yang bisa digunakan untuk membuat suatu bahan ajar berbasis web (Sofyan, 2015). Modul elektronik yang interaktif dapat dibuat menggunakan aplikasi ini karena memungkinkan penggunaanya dapat memilih materi dan terdapat umpan balik di beberapa kegiatan pembelajaran.
6. Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler merupakan salah satu dari materi pelajaran fisika jenjang SMA kelas X yang membahas tentang bagaimana Newton menganalisis gaya gravitasi, medan gravitasi, serta energi potensial gravitasi yang ada pada bumi. Pembahasan pada BAB ini juga meliputi tentang Hukum Kepler yang membahas tentang gerak benda langit yang tercantum dalam ketiga hukum yang disusunnya.

## **J. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini yaitu:

1. BAB I pendahuluan yang terdiri atas latar belakang dilakukannya penelitian dan pengembangan produk ini, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, spesifikasi produk, pentingnya pengembangan, fungsi pengembangan, asumsi dan keterbatasan pengembangan, definisi istilah, serta sistematika penulisan.
2. BAB II landasan teori dan kerangka berpikir yang terdiri atas kajian teori yang memuat konsep-konsep serta teori terkait penelitian, kerangka berpikir, dan hasil penelitian yang relevan untuk bisa membandingkan penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilaksanakan.
3. BAB III metode pengembangan yang berisikan desain pengembangan, prosedur pengembangan, desain uji coba produk, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data serta teknik analisis data.
4. BAB IV hasil penelitian dan pembahasann yang membahas tentang semua hasil dalam penelitian untuk menjawab rumusan masalah berupa profil produk pengembangan, hasil validasi produk serta tanggapan atau respon guru dan peserta didik terhadap produk pengembangan.
5. BAB V penutup yang terdiri atas kesimpulan dan saran yang diberikan berkenaan dengan kegiatan penelitian pengembangan ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kerangka Teoritis**

##### **1. Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017 : 297). Penelitian dan pengembangan adalah suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan atau penemuan baru, metode, produk dan/atau jasa baru dan menggunakan pengetahuan yang baru ditemukan untuk memenuhi kebutuhan (Putra, 2011 : 77). Berdasarkan hal ini, penelitian dan pengembangan berusaha menghasilkan suatu produk yang dibutuhkan.

Pada bidang pendidikan, *R&D* mulai diperkenalkan di tahun 1960-an. Pada tahun 1965 *United States Office of Education*, sebuah Lembaga Pendidikan di Amerika, melalui *R&D* mengembangkan produk pendidikan berupa prototipe hasil pendidikan, selanjutnya di tes, direvisi dan dapat disesuaikan dengan tujuan tertentu. Produk-produk sebagai hasil *R&D* dalam bidang pendidikan diantaranya seperti media pembelajaran, strategi pembelajaran, modul pembelajaran, desain sistem pembelajaran,

metode pembelajaran, sistem evaluasi pembelajaran serta prosedur penggunaan fasilitas pendidikan (Sanjaya, 2014).

Karakteristik dari *R&D* bidang pendidikan yaitu sebagai berikut:

- a. bertujuan untuk menghasilkan produk-produk bidang pendidikan;
- b. prosesnya diawali dengan observasi atau survei awal di lapangan untuk bisa mengidentifikasi kebutuhan kegiatan pendidikan;
- c. proses pengembangan secara terus-menerus dalam beberapa langkah atau siklus dengan melibatkan subjek penelitian;
- d. validasi atau pengujian terhadap produk dilakukan secara terstruktur untuk bisa mengetahui keefektifan dari produk yang dibuat hingga produk tersebut layak untuk digunakan pada dunia pendidikan;
- e. *R&D* tidak dilakukan untuk menguji teori atau menghasilkan hukum, prinsip ataupun dalil kecuali yang berkaitan dengan apa yang sedang dikembangkan (Sanjaya, 2014 : 132).

## **2. Teori Pengembangan Modul**

### **a. Pengertian *E-Module***

Modul adalah salah satu bentuk dari bahan ajar yang berupa diktat. Pengertian diktat yaitu buku yang disusun dengan cakupan isi terbatas. Diktat disusun sesuai kurikulum dan silabus tertentu, untuk satuan pendidikan tertentu, serta pada tingkat dan semester tertentu. Diktat yang ditujukan untuk keperluan pembelajaran secara mandiri (*self intruction*) sering disebut modul (Akbar, 2013 : 33).



Beberapa pengertian modul merujuk pada suatu bahan ajar yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga tidak hanya berisikan materi pembelajaran, tetapi juga berisi uraian tujuan pembelajaran serta metode dan evaluasi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pengertian modul oleh Direktorat Jenderal Pendidikan, bahwa modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Kependidikan dkk., 2008).

*E-Module* merupakan suatu modul yang berbentuk elektronik atau digital. *E-module* adalah media digital yang efektif, efisien dan mengutamakan kemandirian peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar yang berisi satu unit bahan ajar untuk membantu peserta didik memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Fausih, 2015). Pengertian lainnya mengenai *e-module* yaitu seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis dan digunakan untuk keperluan belajar mandiri (Santosa dkk., 2017).

Berdasarkan beberapa pengertian *e-module* maka dapat diketahui bahwa *e-module* adalah suatu modul pembelajaran yang berbentuk digital dan berupaya untuk mempermudah proses belajar peserta didik secara mandiri. Perbedaan *e-module* dengan modul cetak hanya pada format penyajian secara fisik saja, sedangkan komponen-

komponen penyusun modul tersebut tidak memiliki perbedaan yang mana modul elektronik mengadaptasi komponen-komponen yang terdapat dalam modul cetak pada umumnya (Adiputra dkk., 2014).

b. Karakteristik Modul

Sebuah modul mempunyai karakteristik yang memungkinkannya dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk bisa mencapai tujuan pembelajaran. Karakteristik modul oleh Direktorat Jenderal Pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) *Self Instructional* yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta didik mampu belajar secara mandiri.
- 2) *Self Contained* yaitu semua materi pembelajaran yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh.
- 3) *Stand Alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain.
- 4) *Adaptive*, modul hendaknya fleksibel yaitu dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi.
- 5) *User Friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya yaitu dirancang dengan bahasa yang sederhana serta mudah dimengerti (Kependidikan dkk., 2008).

Karakteristik suatu modul dapat memberi arahan dalam membedakan antara modul dan media pembelajaran yang lain. Karakteristik modul meliputi beberapa hal berikut:

- 1) dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri

- 2) program pembelajaran yang utuh dan sistematis
- 3) mengandung tujuan, bahan/kegiatan dan evaluasi.
- 4) disajikan secara kumulatif yaitu dua arah.
- 5) diupayakan agar dapat mengganti beberapa peran pengajar
- 6) cakupan bahasan terfokus dan terukur
- 7) mementingkan aktivitas belajar pemakai (Rohmadi, 2018)

Buku Ajar yang baik adalah akurat, sesuai (relevansi), komunikatif, lengkap dan sistematis, berorientasi pada *student centered*, berpihak pada ideologi bangsa dan negara, kaidah bahasa benar serta terbaca. Penjelasannya sebagai berikut:

- 1) Akurat, keakuratan antara lain dapat dilihat dari aspek kecermatan penyajian, benar memaparkan hasil penelitian dan tidak salah mengutip pendapat pakar serta isi di dalamnya berdasar pada perkembangan mutakhir.
- 2) Relevansi, kesesuaian antara kompetensi yang harus dikuasai dengan cakupan isi, kedalaman, pembahasan dan kompetensi.
- 3) Komunikatif, isi buku mudah dicerna pembaca, sistematis, jelas dan tidak mengandung kesalahan bahasa.
- 4) Lengkap dan sistematis, isi buku lengkap dengan memberikan manfaat pentingnya penguasaan kompetensi serta disusun dengan sistematis mengikuti jalur pikir sederhana ke kompleks atau dari lokal ke global.

- 5) Berorientasi pada *student centered*, mendorong peserta didik memiliki rasa ingin tahu, terjadi interaksi antara peserta didik dengan sumber belajar, merangsang dalam membangun pemahaman serta menyemangati peserta didik dalam belajar.
- 6) Berpihak pada ideologi bangsa dan negara, berisi pembahasan yang sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang nantinya dapat mendukung nasionalisme dan cara berpikir logis.
- 7) Kaidah bahasa benar, menggunakan ejaan, istilah, dan struktur kalimat yang tepat.
- 8) Terbaca, keterbacaannya tinggi mengandung panjang kalimat dan struktur kalimat sesuai pemahaman pembaca, panjang alineanya sesuai pemahaman pembaca (Akbar, 2013 : 34-36).

c. Struktur Modul

Sebuah modul baik itu berupa modul cetak maupun *e-module* memiliki struktur tertentu yang sistematis dan dirancang untuk bisa menunjang proses pembelajaran bagi pemakainya baik untuk belajar di kelas maupun belajar mandiri. Struktur modul yaitu:

- 1) Judul
- 2) Pendahuluan, terdiri atas latar belakang, deskripsi singkat, kompetensi inti, peta konsep, manfaat, tujuan pembelajaran, serta petunjuk penggunaan.
- 3) Kegiatan belajar, terdiri atas kompetensi dasar, materi pokok, uraian materi, rangkuman serta latihan/tugas.

- 4) Evaluasi, terdiri atas maksud, tujuan serta soal-soal evaluasi.
- 5) Penutup, terdiri atas tindak lanjut, harapan, glosarium, daftar pustaka dan kunci jawaban soal evaluasi (Rohmadi, 2018).

### 3. Nilai-Nilai Karakter Islami

Istilah karakter sering diterjemahkan dengan perilaku islami (*islamic behavior*), sifat atau watak (*disposition*), perilaku baik (*good conduct*), kodrat atau sifat dasar (*nature*), perangai (*temper*), etika atau tata susila (*ethics*), moral dan karakter (Muhammad Yaumi, 2014 : 36). Karakter juga dapat diartikan sebagai watak, tabiat, akhlak, atau kepribadian seseorang yang terbentuk dari hasil internalisasi berbagai kebaikan yang diyakini dan digunakan sebagai landasan untuk cara pandang, berpikir, serta bersikap atau bertindak (Yuliharti, 2019). Nilai-nilai karakter dapat diwujudkan dengan adanya upaya pendidikan karakter.

Ridhahani melukiskan bahwa karakter bukanlah sekedar wacana, melainkan suatu amal nyata, bukan sekedar teori dan konsepsi melainkan sebuah praktek, bukan juga sekedar praktek atau amal sesaat, melainkan sebuah amaliah yang terus menerus dilakukakan (Ridhahani, 2016 : 1). Karakter dalam Bahasa Arab disebut dengan akhlak. Akhlak bukan hanya tata aturan yang mengatur hubungan antar sesama manusia, tetapi juga norma yang mengatur hubungan antara manusia dan Tuhan bahkan dengan alam semesta sekalipun (Ridhahani, 2016 : 5).

Karakter islami adalah perilaku, sifat, tabiat, akhlak, yang dilandasi oleh nilai-nilai islam yang bersumber dari al-Qur'an dan hadist sebagai



sumber petunjuk dalam menjalani kehidupan bagi umat islam (Yuliharti, 2019). Semua istilah karakter islami merujuk pada karakter yang menjadi teladan bagi manusia yaitu Nabi Muhammad SAW., sebagaimana pada Surah al-Ahzab/33 : 21.

لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا

Artinya: “Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri teladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari Kiamat dan yang banyak mengingat Allah” (Kementerian Agama RI. 2013 : 420).

Ayat ini memberi gambaran betapa Rasulullah SAW merupakan teladan bagi manusia dalam hal sifat, perangai, watak dan akhlak yang patut dicontoh serta dijadikan model dalam berpikir serta bersikap.

Akhlak merupakan pilar utama dari tujuan pendidikan, hal ini selaras dengan latar belakang perlunya diterapkan pendidikan karakter di sekolah yaitu untuk menciptakan bangsa yang besar, bermartabat dan disegani oleh dunia (Ainiyah, 2013). Nilai-nilai karakter dalam kegiatan pembelajaran hendaknya bisa ditanamkan kepada peserta didik dengan cara menggali informasi-informasi terkait karakter tersebut. Beberapa nilai-nilai karakter islami sebagai berikut:

#### a. Mensyukuri Nikmat

Kebiasaan bersyukur dan berterimakasih merupakan salah satu implementasi dari beriman dan bertakwa seorang muslim terhadap Allah SWT (Ridhahani, 2016). Syukur adalah menumbuhkan rasa

terimakasih kepada Allah SWT., diikuti dengan perasaan lega dan senang, karena mendapat kemudahan dalam urusannya (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 94). Perintah bersyukur terdapat pada al-Qur'an Surah al-Baqarah/2 : 172.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman! Makanlah dari rezeki yang baik yang Kami berikan kepada kamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya” (Kementerian Agama RI. 2013 : 26)

Tafsir Ibnu Katsir menyebutkan bahwa dalam ayat ini Allah menyuruh hamba-Nya untuk makan dari rezeki yang halal dan baik kemudian hendaknya bersyukur kepada Allah (Katsir, 2004 : 320). Menurut M. Quraish Shihab dalam tafsirnya bahwa ayat 172 ini adalah dorongan kuat yang memerintahkan bagi orang-orang mukmin untuk bersyukur. Syukur yaitu mengakui dengan tulus bahwa anugerah yang diperoleh bersumber dari Allah sambil menggunakannya sesuai tujuan penganugerahannya (Shihab, 2009 : 461).

Berdasarkan penjelasan kedua tafsir di atas, maka bersyukur sangat diperintahkan oleh Allah kepada setiap hamba-Nya yang beriman atas setiap rezeki maupun anugerah yang diberikan Allah. Pada proses pembelajaran, syukur dapat diterapkan ketika belajar karena belajar adalah satu wujud mempelajari kekuasaan Allah.

#### b. Bersungguh-sungguh

Bersungguh-sungguh berarti berusaha segenap hati dan kemampuan agar dapat meningkatkan kualitas kerja. Dengan bersungguh-sungguh setidaknya memberi semangat pada diri untuk bisa maju, meraih prestasi terbaik dari kemampuan yang diusahakan secara optimal, serta memfokuskan energi untuk melaksanakan kegiatan hingga selesai (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 54).

Bersungguh-sungguh sangat penting dimiliki oleh manusia karena setiap manusia akan memperoleh apa yang telah diusahakannya serta usaha manusia akan diperlihatkan oleh Allah di hari kemudian. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam Surah an-Najm/53 : 39-40.

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ — وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ

Artinya : “dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya)” (Kementerian Agama RI. 2013 : 527).

Pada tafsir M. Quraish Shihab mengenai ayat ini dinyatakan bahwa seseorang manusia tiada memiliki selain apa yang telah diusahakannya. Dan usaha yang baik maupun yang buruk tidak akan dilenyapkan Allah, tetapi kelak akan diperlihatkan kepadanya sehingga Kemudian akan diberi balasan oleh Allah dengan balasan yang sempurna (Shihab, 2009). Hal ini juga disebutkan oleh Ath Thabari dalam tafsirnya bahwa kedua ayat ini menerangkan tentang seseorang tidak akan diganjar kecuali atas perbuatannya sendiri. Sebelum semua

perbuatan manusia pada hari kiamat diganjar sesuai baik atau buruknya, perbuatan-perbuatan itu akan diperlihatkan terlebih dahulu (Ath-Thabari, 2009 : 107-109).

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat diketahui bahwa bersungguh-sungguh hendaknya dimiliki oleh seseorang karena setiap usaha akan diperlihatkan dan diberi balasan oleh Allah. Pada kegiatan belajar, bersungguh-sungguh sangat diperlukan dengan terus berusaha melakukan yang terbaik sesuai kemampuannya.

#### c. Komunikasi yang baik

Kemampuan komunikasi meliputi keterampilan menyampaikan pemikiran dengan jelas dan persuasif secara langsung maupun tertulis, kemampuan menyampaikan opini dengan kalimat yang jelas, menyampaikan perintah dengan jelas, dan dapat memotivasi orang lain melalui berbicara (Zubaidah, 2016). Komunikasi merupakan kemampuan yang sangat diperlukan untuk bisa berinteraksi dengan orang lain. Komunikasi diperintahkan Allah dalam al-Qur'an yaitu pada Surah an-Nahl/16: 125

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجِدْ لَهُمُ الْبَالِغَةَ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ

أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ

Artinya: “Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pengajaran yang baik, dan berdebatlah dengan mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu, Dadalah yang lebih mengetahui siapa

yang sesat dari jalan-Nya dan Dadalah yang lebih mengetahui siapa yang mendapat petunjuk” (Kementerian Agama RI. 2013 : 281).

Tafsir M. Quraisy Shihab menjelaskan bahwa sebagian ulama menyebutkan ayat ini mengandung tiga metode dakwah yang harus disesuaikan dengan sasaran dakwah. Metode tersebut yaitu berdialog dengan orang yang cendikiawan, menasehati terhadap orang awam, serta berdebat dengan cara terbaik kepada *ahl kitab* atau penganut agama lain (Shihab, 2009 : 774-775). Hal yang sama juga dijelaskan pada tafsir Ibnu Katsir yang kemudian menegaskan bahwa tugas Rasul hanyalah menyampaikan apa yang diwahyukan oleh Allah serta memberi peringatan kepada umatnya (Katsir, 2004 : 610).

Dakwah merupakan upaya menyampaikan sebuah ilmu. Oleh karena itu, untuk bisa menjalin komunikasi yang baik dalam belajar, maka seseorang perlu menyampaikan apa yang diketahuinya dengan ketiga metode tersebut yaitu dengan berdialog, menjelaskan materi serta dapat dengan cara perdebatan yang baik karena menyampaikan ilmu merupakan perbuatan yang terpuji dan bernilai pahala di sisi Allah SWT.

#### d. Peduli lingkungan

Pendidikan karakter berupa peduli lingkungan merupakan pendidikan untuk mengajari peserta didik supaya mempunyai pengertian kesadaran, sikap, dan perilaku yang rasional serta bertanggung jawab terhadap alam. Menjaga kelestarian lingkungan hidup maka alam tetap terpelihara, demi kesejahteraan hidup manusia



khususnya makhluk-makhluk lainnya (Hafida & Wahid, 2018). Ayat al-Qur'an yang melarang manusia untuk merusak lingkungan salah satunya adalah Surah al-'Araf/7 ayat 56 yaitu:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ حَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ

الْمُحْسِنِينَ

Artinya : “Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan” (Kementerian Agama RI. 2013 : 157).

Tafsir Ibnu Katsir mengenai ayat ini bahwa Allah melarang perbuatan yang menimbulkan kerusakan di Bumi setelah diperbaiki dan hal-hal yang akan membahayakan kelestariannya. Hal itu karena jika terjadi kerusakan maka dapat membahayakan semua hamba Allah (Katsir, 2004). Tafsir Jalalain menjelaskan bahwa yang dimaksud kerusakan di muka Bumi ini adalah kemusyrikan dan perbuatan-perbuatan maksiat setelah adanya utusan yaitu Rasul. Berdasarkan kajian tafsir ini maka dapat diketahui bahwa Bumi hendaknya dijaga, tidak hanya terkait lingkungan di Bumi itu sendiri tetapi juga terkait sikap dan perilaku manusia yang menghuni Bumi.

e. Kerja sama/Tolong menolong

Kerjasama adalah melakukan kegiatan dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama yang dicerminkan lewat perilaku anggota

kelompok yang mengutamakan pencapaian tujuan bersama daripada tujuan pribadi serta adanya partisipasi untuk bisa menyumbangkan pikiran dalam kegiatan bersama (Ridhahani, 2016 : 48). Ayat al-Qur'an yang menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan hamba-Nya untuk senantiasa tolong-menolong yaitu Surah al-Maidah/5: 2

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ عَاثِقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ

الْعِقَابِ

Artinya: “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah sangat berat siksaan-Nya” (Kementerian Agama RI. 2013 : 106).

M. Quraisy Shihab menjelaskan dalam tafsirnya mengenai ayat ini bahwa hal ini mengandung prinsip dasar dalam menjalin kerja sama dengan siapa pun selama tujuannya adalah kebajikan dan ketakwaan (Shihab, 2009 : 17). Pada tafsir Hamka juga menjelaskan bahwa ayat ini memerintahkan hidup tolong-menolong dalam membina *al-Birru*, yaitu segala maksud yang baik dan berfaedah, yang didasarkan pada takwa. Dan dicegahnya tolong-menolong atas perbuatan dosa, permusuhan serta menyakiti sesama manusia (Hamka, 2015 : 591). Berdasarkan kajian tafsir dari surah al-Maidah ayat 2 maka dapat diketahui bahwa dalam Islam kerjasama sangat dianjurkan oleh Allah sebagai upaya saling tolong menolong dalam hal kebaikan dan takwa.

f. Teratur

Teratur berarti rapi dan beres, serta berturut-turut dengan tetap. Sikap teratur berarti memiliki kemampuan mengatur diri yaitu mampu melakukan perencanaan dalam aktivitasnya sehingga lebih terorganisasi (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 153). Ayat al-Qur'an yang menjelaskan tentang sikap teratur ini terdapat pada Surah ash-Shaff/61 : 4 sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الَّذِينَ يُقَاتِلُونَ فِي سَبِيلِهِ صَفًّا كَأَنَّهُمْ بُنْيَانٌ مَّرْصُومٌ

Artinya: “Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang berperang di jalan-Nya dalam barisan yang teratur, mereka seakan-akan seperti suatu bangunan yang tersusun kokoh” (Kementerian Agama RI. 2013 : 551).

Pada tafsir M. Quraissy Shihab menjelaskan bahwa pada ayat ini menyebutkan tentang *shaffan*/barisan yaitu sekelompok dari sekian banyak anggotanya yang sejenis dan kompak berada dalam satu wadah yang kukuh lagi teratur. Kata tersusun dengan rapi adalah kekompakan anggota barisan, kedisiplinan yang tinggi, serta kekuatan mental yang baik dalam menghadapi ancaman dan tantangan (Shihab, 2009 : 12). Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan ayat ini merupakan pernyataan bahwa Allah sangat mencintai orang-orang yang benar-benar berjuang untuk menegakkan agama Allah dan ajaran-Nya (Katsir, 2004 : 109).

Berdasarkan penafsiran ayat ini maka dapat diketahui bahwa Allah menyukai orang-orang yang memiliki kekuatan mental,

kekompakan dan kesatuan yang teratur dan terus-menerus dalam menegakkan agama Allah. Sifat teratur tercermin melalui kekompakan dan kedisiplinan yang baik dalam melakukan sesuatu sehingga perlu dimiliki oleh setiap orang dalam menjalankan kehidupannya.

g. Disiplin Waktu

Disiplin waktu berarti menjaga ketertiban dalam urusan, mengatur waktunya dengan urusan yang menjadi tugas, ketaatan (kepatuhan) kepada peraturan. Disiplin menandakan bahwa seseorang memperhatikan waktu sehingga dapat bekerja lebih efektif dan efisien (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 279). Ayat al-Qur'an yang menjelaskan tentang disiplin waktu pada surah al-'Ashr/103 : 1-3:

وَالْعَصْرِ - إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ - إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ

ع ۝ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ

Artinya: “Demi masa, sungguh, manusia berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan serta saling menasihati untuk kebenaran dan saling menasihati untuk kesabaran” (Kementerian Agama RI. 2013 : 601).

Pada tafsir M. Quraishy Shihab menuliskan bahwa pada surah al-'Ashr ini, Allah memperingatkan tentang pentingnya waktu dan bagaimana seharusnya diisi. Waktu adalah modal utama manusia, apabila tidak diisi dengan kegiatan yang positif, ia akan berlalu begitu saja (Shihab, 2009 : 584-585). Tafsir Ibnu Katsir mengenai surah ini

menjelaskan bahwa Allah menganjurkan supaya manusia memperhatikan sejarah kehidupan manusia di sepanjang masa. Hal ini agar manusia melihat bukti nyata bahwa segala usaha akan sia-sia kecuali manusia beriman yang menjalankan ajaran para Nabi dan Rasul yang diutus Allah dengan selalu beramal saleh (Katsir, 2004 : 388).

Berdasarkan tafsir mengenai surah ini, maka dapat diketahui bahwa waktu hendaknya diisi dengan amal saleh dan kegiatan positif. *Al- 'Ashr* berarti masa atau waktu yang di dalamnya terdapat berbagai aktivitas manusia, bila tidak bisa menggunakannya dengan baik, maka manusia akan rugi dalam kehidupannya. Oleh karena itu, disiplin dalam menggunakan waktu menjadi sesuatu yang diajarkan dalam agama.

#### h. Bertanggung Jawab

Tanggung jawab adalah keadaan dimana seseorang wajib menanggung segala sesuatunya. Tanggung jawab berfungsi menerima pembebanan sebagai akibat sikap sendiri atau pihak lain. Pembebanan tanggung jawab tergantung usia. Semakin besar, semakin tinggi tingkat pembebanannya (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 162).

Tanggung jawab sangat penting diajarkan kepada seorang anak agar anak dapat menyelesaikan tugas yang terbaik, berani mengakui kesalahan yang dibuat dalam menyelesaikan tugas tersebut serta berani menanggung risiko atas apa yang diperbuat (Ridhahani, 2016 : 47). Hal ini diperlukan sebagai jalan bagi anak agar bisa bertanggung jawab



terhadap amanah yang diberikan kepadanya. Pentingnya sikap tanggung jawab tertera pada ayat al-Qur'an Surah al-Muddatsir/74 : 38

كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ رَهِيْنَةٌ

Artinya: “Setiap orang bertanggung jawab atas apa yang telah dilakukannya” (Kementerian Agama RI. 2013 : 576)

Tafsir M. Quraishy Shihab menjelaskan mengenai surah al-Muddatsir ayat 38 ini bahwa setiap manusia hendaknya mengetahui bahwa keadaannya kelak di hari kemudian akan ditentukan oleh pilihan atau usaha masing-masing (Shihab, 2009 : 507). Ibnu Katsir menuturkan dalam tafsirnya bahwa pada ayat ini Allah mengingatkan agar setiap orang sadar manusia bergantung pada amal perbuatannya sendiri, baik buruknya terserah pada rahmat Allah kepadanya dalam menerima petunjuk hidayah-Nya serta taufik-Nya (Katsir, 2004 : 242). Berdasarkan kajian tafsir ini maka dapat disimpulkan bahwa setiap manusia akan memperoleh apa yang telah diusahakannya dan akan mempertanggung jawabkan segala usahanya tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa apa yang dilakukan manusia, maka akan diminta pertanggung jawaban sehingga sifat bertanggung jawab hendaknya dimiliki baik dalam perkataan maupun atas perbuatan dirinya.

i. Rasa ingin tahu

Ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang berupaya untuk bisa mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajari, dilihat, dan didengar. Rasa ingin tahu adalah emosi yang dihubungkan

dengan perilaku mengorek secara alamiah segala sesuatu dengan cara eksplorasi, investigasi, dan belajar (Mustari, 2014 : 85).

Rasa ingin tahu yang kuat akan membuat seseorang dapat memiliki ilmu pengetahuan. Seseorang yang berilmu disebutkan Allah dalam al-Quran Surah Fatir/35 : 28

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ ۚ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ

اللَّهُ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Artinya: “Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanyalah para ulama. Sungguh, Allah Mahaperkasa, Maha Pengampun” (Kementerian Agama RI. 2013 : 437).

Pada tafsir al-Azhar oleh Prof. Dr. Hamka menjelaskan surah Fatir ayat 28 ini pada kalimat “Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanyalah para ulama”, para ulama diartikan sebagai orang-orang yang berilmu. Dari sini sudah jelas bahwa orang yang bisa merasakan takut kepada Allah adalah orang-orang yang berilmu. Kalau takut telah timbul niscara timbullah ketundukan, lalu segala perintah akan dilaksanakan dan segala larangan dihentikan (Hamka, 2015 : 379).

Thahir Ibn Asyur menulis bahwa yang dimaksud dengan ulama pada ayat ini adalah orang-orang yang mengetahui tentang Allah dan syariat. Pendapat yang menyatakan hal ini bila ditinjau dari segi

penggunaan bahasa Arab tidaklah mutlak demikian. Siapa saja yang memiliki pengetahuan dan dalam disiplin ilmu apa saja, maka ia dinamai '*Alim*'. Dalam konteks ayat ini memberi kesan bahwa ilmu yang disandang oleh ulama adalah ilmu yang berkaitan dengan fenomena alam. Ulama adalah mereka yang mengenal Allah dan merasakan hakikat kebesaran-Nya melalui ciptaan-Nya hingga mereka takut kepada-Nya serta bertakwa sebenar-benarnya (Shihab, 2009 : 61-62).

Berdasarkan kajian tafsir yang menjelaskan surah Fatir ayat 28 ini maka dapat diketahui bahwa seseorang yang berilmu akan membuat hatinya takut kepada Allah hingga ia akan menjadi orang yang bertakwa. Ilmu akan diperoleh dengan adanya rasa ingin tahu hingga hal ini mengindikasikan pentingnya seseorang untuk memiliki keingintahuan akan segala pengetahuan baik pengetahuan agama maupun ilmu alam karena mempelajari ilmu alam dapat menjadikan seseorang merasakan kebesaran Allah melalui ciptaan-Nya di dunia ini.

j. **Gemar Membaca**

Membaca adalah melihat serta memahami isi dari apa yang tertulis. Membaca juga berarti mengeja atau melafalkan apa yang tertulis (Kurniawan & Tri Puji Hindarsih, 2013 : 200-201). Gemar membaca merupakan suatu kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang secara langsung dapat memberikan manfaat bagi dirinya. Gemar membaca hendaknya menjadi salah satu karakter yang harus ada bagi seorang muslim. Hal ini karena, perintah

Allah lewat wahyu pertama adalah membaca. Sebagaimana pada Surah al-Alaq/96:1 berikut:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan” (Kementerian Agama RI. 2013 : 597).

Tafsir M. Quraisy Shihab menyatakan bahwa ayat ini merupakan perintah Allah kepada Nabi Muhammad untuk membaca agar lebih memantapkan hati beliau. Ayat ini bagaikan menyatakan: Bacalah wahyu Ilahi yang sebentar lagi akan engkau terima, dan baca juga alam dan masyarakatmu. Bacalah agar engkau membekali dirimu dengan kekuatan pengetahuan dan syarat hal tersebut kamu lakukan adalah dengan nama Tuhan yang menciptakan (Shihab, 2009 : 392). Tafsir Ibnu Katsir juga menjelaskan bahwa ayat ini Allah menyuruh Nabi Muhammad supaya suka membaca dan memperhatikan ayat bukti kebesaran Allah di alam ini dengan dilandasi suatu harapan untuk mendapat petunjuk dan hidayah dari Allah (Katsir, 2004 : 360).

Tafsir M. Quraisy Shihab dan tafsir Ibnu Katsir mengenai surah al-Alaq ayat 1 ini memberikan landasan bagi manusia sebagai umat Nabi Muhammad untuk memiliki sikap gemar membaca. Hal itu karena perintah Allah untuk selalu membaca akan memungkinkan seseorang memperoleh pengetahuan dengan tetap mengharap petunjuk dari Allah atas segala pengetahuan yang diperolehnya.

Berdasarkan beberapa nilai-nilai karakter islami yang telah dijelaskan, maka pengembangan modul elektronik ini akan memuat nilai-nilai karakter islami sebagai upaya pemberian pengetahuan tentang karakter islami. Diantara sepuluh nilai-nilai karakter islami tersebut maka pengembangan modul ini akan memuat delapan karakter islami karena disesuaikan dengan keperluan pembelajaran fisika yaitu syukur, disiplin waktu, peduli lingkungan, komunikasi yang baik, teratur, tolong-menolong, bertanggung jawab, rasa ingin tahu, dan gemar membaca.

#### 4. *eXe-Learning*

##### a. Pengertian *eXe-Learning*

Aplikasi *eXe-Learning* merupakan perangkat yang memungkinkan penggunaanya untuk bisa menunjang proses pembelajaran melalui media elektronik.. Suatu *e-module* dapat dibuat dengan aplikasi *eXe-Learning*. Beberapa pengertian *eXe-Learning*:

- 1) Mussoi menyatakan bahwa *eXe-Learning* (*e-learning XHTML Editor-Learning*) adalah program penulisan di mana guru dapat mengembangkan dan menerbitkan materi pembelajaran tanpa perlu keahlian dalam bahasa pemrograman (Mussoi, 2011).
- 2) Whyles, R. menyatakan bahwa *eXe* sebagai alat penulisan yang berguna untuk membantu guru agar mudah mempublikasikan kegiatan belajar berbasis web yang terstruktur (Wyles, 2006).
- 3) Purnama Sofyan menuliskan dalam buku panduan *eXe-Learning* yang dibuatnya bahwa *eXe-Learning* adalah sebuah aplikasi



gratis (*open source*) yang bisa digunakan untuk menyusun bahan ajar dalam bentuk web. Dari aplikasi *eXe-Learning* bisa mengekspor konten yang dibuat menjadi paket konten IMS, SCROM1.2, dan tentu saja *Web Site* (Sofyan, 2015 : 2).

- 4) Bulegon A.M menyebutkan bahwa *eXe-Learning* (*e-Learning XHTML*) memungkinkan para guru untuk mengembangkan materi pendidikan menggunakan berbagai media. Selain itu, setiap unit pembelajaran yang dibuat dengan pembelajaran *eXe* dapat disimpan di komputer dan tersedia untuk peserta didik di lingkungan belajar virtual (Bulegon & Tarouco, 2012).

Berdasarkan pengertian ini, maka *eXe-Learning* dapat diartikan sebagai suatu aplikasi untuk membuat bahan ajar yang berbentuk web. Penggunaan *eXe-Learning* dapat dilakukan secara *offline* maupun *online*. Hal ini karena terdapat program di dalamnya yang bisa terhubung ke sumber belajar yang lebih luas yaitu internet.

b. Fitur pada *eXe- Learning*

Fitur yang dimiliki *eXe-Learning* menyediakan kegiatan pembelajaran yang interaktif yang memuat teks, grafik, gambar, animasi hingga video pembelajaran. Fitur pada *eXe-Learning* disebut *Panel iDevice*. *Panel intruactional device* merupakan kumpulan dari elemen struktural yang menggambarkan konten pembelajaran. Sebuah konten pembelajaran dibuat dengan cara

memilih *iDevice* dari menu *iDevice* kemudian mengisinya (Sofyan, 2015 : 15). Beberapa fitur dari *Panel iDevice* tertera pada tabel 2.1:

**Tabel 2.1 Fitur-Fitur dari *Panel iDevice* pada *eXe-Learning***

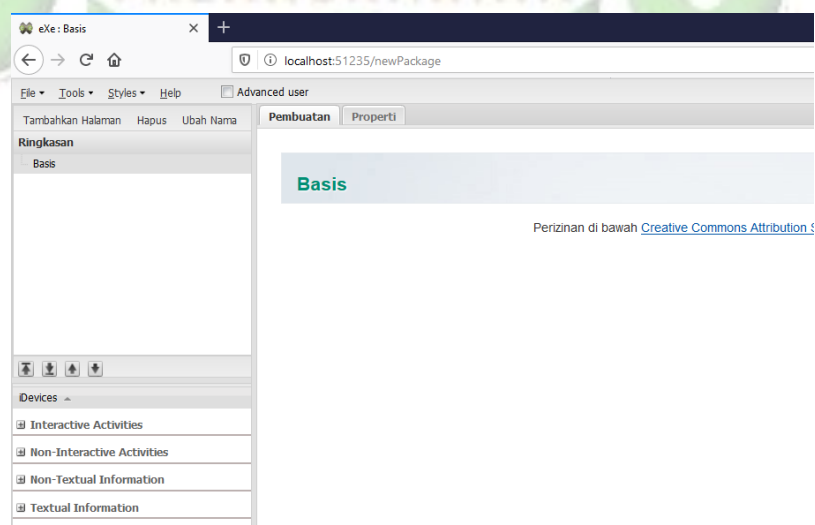
<i>iDevice</i>	Keterangan
Aktivitas	Sebuah aktivitas dapat didefinisikan sebagai tugas-tugas yang harus dikerjakan peserta didik.
Aktivitas “Cloze”	Peserta didik dapat mendemonstrasikan pengetahuan dan pemahaman mereka terhadap suatu konsep, dengan cara mengisi pernyataan atau kata yang hilang.
Aktivitas Membaca	Menyediakan struktur aktivitas membaca
<i>Applet Java</i>	Sebuah <i>java applet</i> yang dapat di <i>load</i> ke dalam konten
Artikel Wiki	Fitur ini hanya menyediakan <i>snap shot</i> dari sebuah artikel kemudian dimuat ke dalam konten
Galeri Gambar	Dengan fitur ini maka dapat meng- <i>upload</i> dan memberi label sebuah gambar
Kuis SCORM	Pada fitur ini, operator dapat menyatukan pertanyaan-pertanyaan menjadi sebuah bentuk assessment kuis. <i>Learning Management System</i> (LMS) akan menangani assessment ini, hingga muncul perolehan nilai
Perbesar Gambar	Pembelajar dapat melihat bagian dari sebuah gambar dengan memperbesar gambar tersebut
Pengetahuan Awal	Pengetahuan awal merujuk pada pengetahuan yang sudah harus dikuasai oleh peserta didik
Pertanyaan Benar Salah	Fitur dimana operator dapat membuat pertanyaan dengan jawaban benar atau salah
Pilihan Ganda	Fitur yang digunakan untuk membuat pertanyaan dengan pilihan ganda
Pilihan Jamak	<i>Device</i> ini menyediakan kemampuan bagi peserta didik untuk dapat memilih lebih dari satu jawaban yang benar terhadap satu pertanyaan
Refleksi	Pada fitur ini, pembuat media dapat mengajukan pertanyaan pada pembelajar mengenai aktivitas yang harus diselesaikan peserta didik.
Situs Web dari Luar	Sebuah <i>url</i> situs web dapat dilampirkan pada konten. Dengan fitur ini, pengguna dapat melakukan <i>browsing</i> tanpa harus membuka sebuah jendela web <i>browser</i> baru

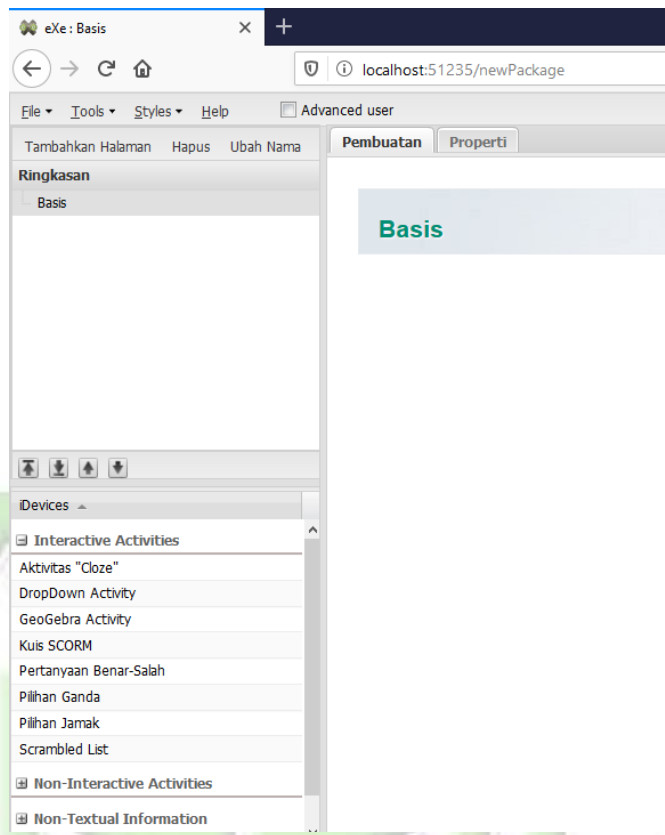
Lanjutan Tabel 2.1

<b>i-Device</b>	<b>Keterangan</b>
Studi Kasus	Pembuat media dapat memasukkan studi kasus pada <i>device</i> ini.
Teks Bebas	Disini operator dapat menuliskan instruksi dan informasi yang berhubungan dengan konten
Tujuan	Disini operator dapat menjelaskan hasil yang diharapkan dari pembelajaran.

(Sofyan, 2015 : 16-20)

Berdasarkan tabel 2.1, maka dapat diketahui bahwa *eXe-Learning* memuat rangkaian pembelajaran yang berusaha memberikan pemahaman yang baik kepada peserta didik. Dari semua fitur, akan digunakan beberapa diantaranya dalam pengembangan modul ini yang disesuaikan dengan kebutuhan, materi, serta tujuan pembelajaran yang direncanakan. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini ialah *eXe-Learning* versi 2.3.1. Gambar 2.1 menunjukkan tampilan awal aplikasi. Gambar 2.2 menunjukkan fitur *i-Device* pada aplikasi *eXe-Learning*.

Gambar 2.1 Tampilan *eXe-Learning*



**Gambar 2.2 Fitur-Fitur *i-Device* pada *eXe-Learning***

c. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi *eXe-Learning*

Kelebihan dari penggunaan aplikasi *eXe-Learning* yaitu dapat memuat komponen-komponen baik teks, gambar, animasi serta video. Kelebihan lainnya sebagai berikut:

- 1) mudah digunakan walaupun tidak mengetahui bahasa pemrograman HTML;
- 2) WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) sehingga memudahkan dalam perancangan karena apa yang terlihat di layar akan sama dengan hasil akhir bila dijalankan (dipublikasikan);
- 3) Gratis (*free*) dan merupakan *open source*

- 4) Standar *e-learning* (SCORM);
- 5) Dapat digunakan pada sistem operasi Windows maupun Linux (Priyambodo, 2010).

Selain memiliki kelebihan, penggunaan aplikasi ini juga terdapat kekurangannya. Kekurangan pengoperasian aplikasi *eXe-Learning* menurut Intan Kurniasari berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakannya menggunakan aplikasi ini yaitu:

- 1) gambar atau animasi yang digunakan dalam modul/bahan ajar yang dibuat dengan *eXe-Learning* tidak semua format dapat dikopi tetapi hanya file yang formatnya JPEG, PNG atau GIF;
- 2) Penulisan rumus atau formula akan lebih sulit dilakukan sehingga lebih baik dilakukan *crop* hingga dijadikan file berbentuk JPEG, PNG atau GIF (Kurniasari, 2018 : 23).

## 5. Pembelajaran Fisika

### a. Sains dan Fisika

Sains berasal dari bahasa Latin yang berarti “mengetahui”. Sains tidak sekedar berarti pengetahuan, tetapi terutama pengetahuan tentang dunia alamiah yang diatur dengan cara yang sistematis dan rasional. Sains terbagi-bagi menjadi beberapa bidang yang terpisah namun saling berhubungan. Misalnya, biologi adalah studi tentang makhluk hidup. Kimia berhubungan dengan interaksi unsur-unsur dan senyawa-senyawa. Geologi adalah studi tentang bumi. Astronomi adalah studi tentang tata surya, bintang, galaksi, dan alam semesta



sebagai satu kesatuan. Satu lagi cabang ilmu sains yaitu fisika (Tipler, 1991 : 1).

Fisika berhubungan dengan materi dan energi, hukum-hukum yang mengatur gerakan partikel dan gelombang, dengan interaksi antarpartikel, dan dengan sifat-sifat molekul, atom dan inti atom, dan dengan sistem-sistem berskala lebih besar seperti gas, zat cair, dan zat padat. Beberapa orang menganggap fisika sebagai sains atau ilmu pengetahuan paling fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain (Tipler, 1991 : 1-2).

b. Hukum Newton tentang Gravitasi

Salah satu tujuan jangka panjang ilmu fisika adalah untuk memahami gaya gravitasi sebagai gaya yang menjaga manusia tetap menginjak Bumi, Bulan tetap pada orbitnya mengelilingi Bumi, dan Bumi tetap pada orbitnya mengelilingi matahari. Gaya gravitasi juga mencapai seluruh galaksi Bima Sakti, mempertahankan miliaran bintang tetap di antara bintang-bintang (Walker, 2005 : 357). Al-Qur'an telah menjelaskan mengenai gaya gravitasi jauh sebelum adanya teori-teori tentang hal ini. Salah satu penjelasan mengenai hal ini pada Surah al-Hajj/22 : 65

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ يَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ ۖ إِنَّهُ يُمْسِكُ

السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ ۖ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَّءُوفٌ رَحِيمٌ

Artinya : “Tidakkah engkau memperhatikan bahwa Allah menundukkan bagimu (manusia) apa yang ada di bumi dan kapal yang berlayar di lautan dengan perintah-Nya. Dan Dia menahan (benda-benda) langit agar tidak jatuh ke bumi, melainkan dengan izin-Nya. Sungguh, Allah Maha Pengasih, Maha Penyayang kepada manusia” (Kementerian Agama RI. 2013 : 340).

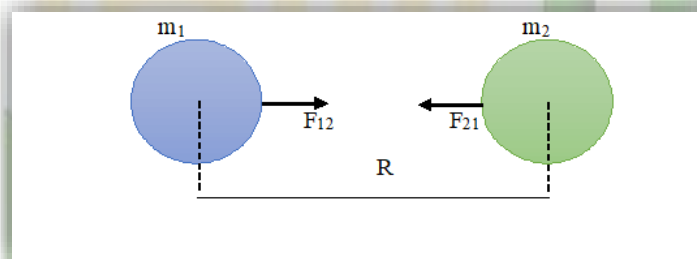
Pada ayat ini menyatakan bahwa Allah menahan (benda-benda) langit agar tidak jatuh ke Bumi yakni mengendalikan bintang-bintang dan planet melalui aturan peredaran dan hukum gravitasi sehingga tidak menimpa manusia di Bumi (Shihab, 2009 : 276). Allah menerangkan mengenai kuasa-Nya dalam ayat ini yaitu dengan menjaga keseimbangan alam semesta yang tergambar pada bertahannya benda-benda langit pada posisinya hingga tidak jatuh ke Bumi.

Selain mengembangkan tiga hukum fundamental mengenai gerak (Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton), Sir Isaac Newton juga mengkaji gerakan planet-planet dan Bulan. Secara khusus, Newton mempelajari secara mendalam tentang sifat gaya yang seharusnya bekerja mempertahankan Bulan tetap berada dalam orbitnya dalam mengelilingi Bumi. Newton mengkaji persoalan-persoalan gravitasi karena benda-benda yang jatuh akan bergerak dipercepat hingga Newton menyimpulkan bahwa Bumi itu sendiri yang memberikan gaya gravitasi pada benda-benda yang ada di permukaannya (Douglas, 2014 : 147).

### 1) Gaya Gravitasi

Pada tahun 1665, Isaac Newton memberikan kontribusi dasar untuk fisika ketika ia menunjukkan bahwa gaya yang membuat Bulan tetap dalam orbitnya adalah gaya yang sama yang membuat sebuah apel jatuh. Newton menyimpulkan bahwa tidak hanya bumi yang dapat menarik apel maupun bulan, tetapi juga setiap benda di alam semesta menarik setiap benda lainnya; kecenderungan benda untuk bergerak ke arah satu sama lain disebut gravitasi. Gaya tarik Bumi begitu besar sehingga melebihi gaya tarik yang dimiliki benda-benda yang ada pada Bumi untuk menarik satu sama lain (Walker, 2005 : 357).

Newton mengusulkan hukum gaya yang disebut Hukum Gravitasi Universal (istilah lain adalah Hukum Gravitasi Newton). Dimisalkan dua buah benda seperti Gambar 2.3 .



**Gambar 2.3 Gaya gravitasi antar dua benda**

Gambar 2.3 menunjukkan gaya gravitasi antara benda 1 yang bermassa  $m_1$  dan benda 2 yang bermassa  $m_2$  yang terpisah sejauh  $R$ . Benda 1 menarik benda 2 ( $F_{21}$ ) dan benda 2 menarik benda 1 ( $F_{12}$ ). Hukum gravitasi universal ini yaitu ketika dua massa benda

berinteraksi secara gravitasi dengan saling tarik-menarik yang mana besar gayanya adalah sama (Bueche & Hecht, 2006 : 20)

Hukum gravitasi universal atau hukum Newton tentang gravitasi berbunyi:

Setiap partikel di Alam Semesta memberi gaya tarik pada setiap partikel lainnya dengan magnitudo yang berbanding lurus dengan hasil kali massa kedua partikel tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara kedua partikel. Gaya ini bekerja sepanjang garis lurus yang menghubungkan kedua partikel.

Secara matematis, hukum Newton tentang gravitasi ini dirumuskan:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

$F$  = gaya gravitasi (N)

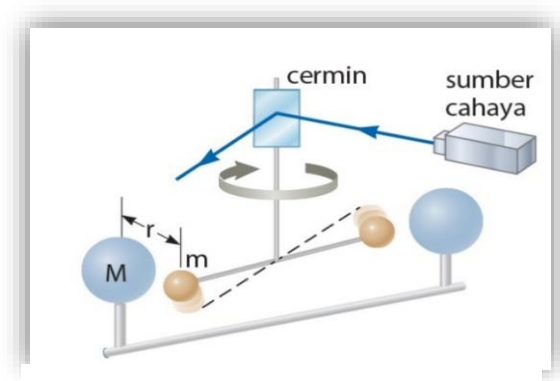
$G$  = konstanta gravitasi

$m_1$  = massa benda 1 (kg)

$m_2$  = massa benda 2 (kg)

$R$  = jarak dua benda (m)

Pada persamaan 2.1 terdapat suatu konstanta gravitasi  $G$ . Nilai  $G$  harus sangat kecil karena seseorang tidak bisa menyadari adanya gaya tarik-menarik di antara benda-benda berukuran biasa. Gaya tarik menarik di antara dua buah benda berukuran biasa pertama kali diukur oleh Henry Cavendish pada tahun 1798, lebih dari 100 tahun setelah Newton menerbitkan karyanya tentang hukum gravitasi.



**Gambar 2.4 Neraca Cavendish**

Sumber <https://www.myrightspot.com>

Gambar 2.4 menunjukkan skema neraca Cavendish berupa peralatan neraca torsi yang diperhalus dan sangat peka. Hal ini untuk mendeteksi dan mengukur gaya yang sangat kecil pada dua buah benda biasa yaitu dua buah bola kecil yang dipasang menggantung. Cavendish membuktikan hipotesis Newton bahwa dua buah benda akan menarik satu sama lainnya, mendeskripsikan gaya ini secara akurat dan menentukan nilai konstanta  $G$ :

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$$

Konstanta gravitasi  $G$  merupakan konstanta universal yang harus ditentukan melalui pengukuran eksperimental dan nilai numeriknya sama untuk semua benda sesuai dengan penelitian Cavendish yang menghasilkan nilai konstanta  $G$  (Douglas, 2014 : 149).

Gaya gravitasi dapat digabungkan secara vektor. Jika dua benda memberikan gaya gravitasi kepada benda yang ketiga, maka gaya total pada massa ketiga adalah jumlah vektor dari masing-masing gaya dari kedua massa awal (Freedman, 2002 : 357).

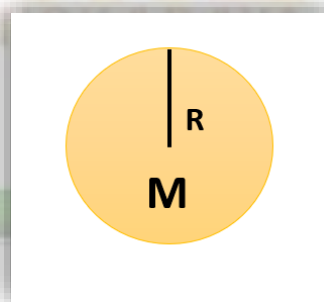


## 2) Medan Gravitasi

Sebuah benda yang bermassa mempunyai kemampuan untuk menarik benda lain yang berada di sekitarnya. Kemampuan sebuah benda menarik benda lain di sekitarnya dapat digambarkan sebagai adanya medan gravitasi. Semakin besar massa benda semakin jauh jangkauan medan gravitasi. Planet-planet yang berada sangat jauh dari Matahari tetap merasakan medan gravitasi Matahari yaitu ketika planet tersebut masih mengelilingi Matahari (Kunjaya, 2014 : 38).

Gaya gravitasi termasuk suatu gaya nonkontak yaitu gaya yang bekerja tanpa bersentuhan langsung dengan suatu. Medan gravitasi berada di sekeliling benda bermassa  $M$ . Kuat medan gravitasi didefinisikan sebagai gaya yang dialami oleh satu satuan massa benda lain jika berada di dalam medan gravitasi itu (Kunjaya, 2014 : 38).

### a) Kuat medan gravitasi pada permukaan planet



**Gambar 2.5 Gravitasi pada benda dipermukaan planet**

Pada permukaan suatu planet terdapat kuat medan gravitasi. Gambar 2.5 menunjukkan suatu planet dengan massa

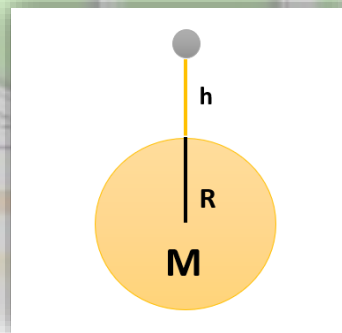
$M$  dan jari-jari sebesar  $R$ . Misalnya gaya yang bekerja oleh bumi pada sembarang massa  $m$  yang berada pada jarak  $R$  dari pusat bumi berarah menuju bumi adalah pada persamaan 2.1, dengan  $m_1$  sama dengan  $M$  yaitu massa bumi dan  $m_2$  diganti  $m$  menjadi;

$$F = G \frac{Mm}{R^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Medan gravitasi adalah gaya gravitasi pada suatu benda bermassa. Sehingga medan gravitasi bumi pada suatu jarak  $R$  (jari-jari bumi) bernilai;

$$g = \frac{F}{m} = G \frac{M}{R^2} \dots\dots\dots (2.3)$$

b) Kuat medan gravitasi pada ketinggian  $h$  diatas planet



**Gambar 2.6 Gravitasi pada benda**

Gambar 2.6 menunjukkan sebuah planet bermassa  $M$  yang memiliki suatu satelit. Kuat medan gravitasi dikerjakan oleh suatu planet tidak hanya terjadi pada benda di permukaan planet saja, tetapi juga dapat terjadi pada benda di ketinggian tertentu dari permukaan planet. Kuat medan gravitasi suatu planet berpengaruh terhadap satelitnya (seperti pada

pembahasan gaya gravitasi sebelumnya). Selain itu, bertambahnya jarak antar dua benda tersebut maka akan berpengaruh pada besar medan gravitasinya. Pada suatu benda yang berada di ketinggian  $h$  (dalam satuan meter) di atas suatu planet memiliki medan gravitasi sebesar  $g'$ ;

$$g' = G \frac{M}{(R+h)^2} \dots\dots\dots (2.4)$$

### 3) Energi Potensial Gravitasi dan Potensial Gravitasi

Energi potensial benda yang berada di suatu medan gravitasi adalah  $E_p = mgh$ . Persamaan ini hanya berlaku untuk suatu massa yang jauh lebih kecil dari Bumi dengan jarak yang dekat dengan Bumi. Untuk benda yang sangat besar dan jarak yang sangat jauh, maka persamaan energi potensial gravitasi menggunakan persamaan yang lebih umum.

Energi potensial gravitasi pada benda bermassa  $m$  yang terletak pada jarak  $R$  dari pusat planet dapat dicari dengan menghitung besar usaha yang dituliskan sebagai berikut:

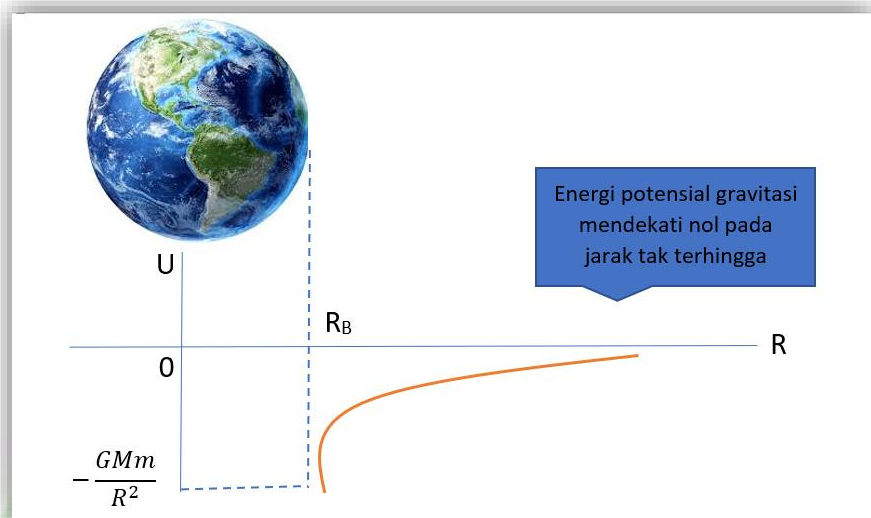
$$W = \Delta U = U_f - U_i = \int_{R_i}^{R_f} F(R) dR \dots\dots\dots (2.5)$$

Besaran  $F(R) = \frac{GMm}{R^2}$  sehingga persamaan (2.5) menjadi;

$$U_f - U_i = \int_{R_i}^{R_f} \frac{GMm}{R^2} dR$$

$$U_f - U_i = GMm \left( -\frac{1}{R} \right)_{R_i}^{R_f}$$

$$U_f - U_i = -GMm \left( \frac{1}{R_f} - \frac{1}{R_i} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$



**Gambar 2.7 Energi potensial gravitasi**

Gambar 2.7 menunjukkan grafik dari energi potensial gravitasi yang dimisalkan pada planet Bumi dengan jari-jari  $R_B$ . Jika posisi benda  $m$  dan  $M$  awalnya sangat jauh ( $R_i = \infty$ ) maka  $U_i = 0$ . Sehingga energi potensial di antara kedua benda bermassa  $m$  dengan planet bermassa  $M$  pada jarak  $R$  berdasarkan persamaan (2.6) adalah;

$$U = E_p = -G \frac{Mm}{R} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

$U = E_p$  = energi potensial gravitasi (joule)

$M$  = massa planet (kg)

$m$  = massa benda (kg)

$r$  = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

Persamaan (2.7) terjadi dengan mempertimbangkan energi potensial gravitasi  $U$  dua partikel, massa  $m$  dan  $M$ , dipisahkan oleh jarak  $R$ . Tanda negatif menunjukkan bahwa

untuk setiap pemisahan terbatas menjadi negatif ketika partikel bergerak lebih dekat (Walker, 2005 : 365).

Potensial gravitasi didefinisikan sebagai besar energi potensial gravitasi setiap satuan massa. Potensial gravitasi termasuk besaran skalar sehingga potensial gravitasi yang disebabkan oleh benda bermassa merupakan jumlah dari potensial gravitasi dari tiap-tiap benda. Potensial gravitasi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$V = \frac{E_p}{m} = -G \frac{M}{r} \dots\dots\dots (2.8)$$

#### c. Hukum Kepler dan Gerak Satelit

##### 1) Hukum-Hukum Kepler

Al-Qur'an merupakan kitab suci yang didalamnya tidak hanya terdapat penjelasan mengenai ilmu agama saja, tetapi juga terdapat pembahasan mengenai ilmu pengetahuan. Fakta mengenai sains telah ada dalam al-Qur'an bahkan sejak abad ke-7 M. Allah berfirman dalam al-Qur'an Surah al-Anbiya/21 : 33

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ - ٣٣

Artinya : “Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing beredar pada garis edarnya” (Kementerian Agama RI. 2013 : 324).

Surah al-Anbiya ayat 33 ini menjelaskan bahwa Allah dengan kuasa-Nya menciptakan siang dan malam serta Matahari dan Bulan yang

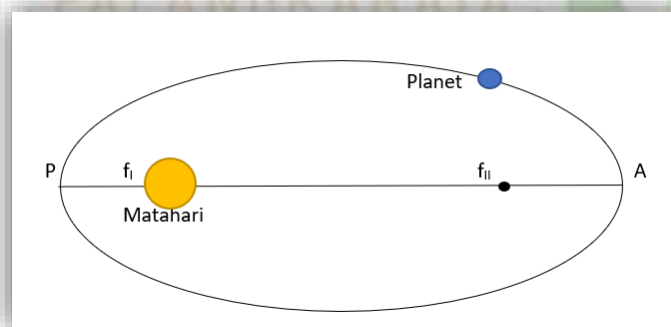


masing-masing dari keduanya terus menerus beredar pada garis edarnya (Shihab, 2009 : 46). Beberapa abad selanjutnya barulah manusia mulai mengetahui bukti kebenaran ayat al-Qur'an ini melalui penelitian oleh ilmuwan-ilmuwan.

Pada tahun 1600-an, lebih dari setengah abad sebelum Newton menggagas tiga hukum gerak dan hukum gravitasi universalnya, seorang astronom berkebangsaan Jerman, Johannes Kepler (1571-1630) telah menulis sebuah uraian tentang gerakan planet-planet mengelilingi matahari. Penemuan Kepler tersebut termaktub dalam suatu hukum gerak planet oleh Kepler yaitu:

a) Hukum Pertama Kepler

Bunyi Hukum I Kepler: “Lintasan orbit setiap planet mengelilingi Matahari berbentuk sebuah elips dengan Matahari berada pada salah satu titik fokus elips ini”. Hukum pertama Kepler ini dapat dipahami dari Gambar 2.8.



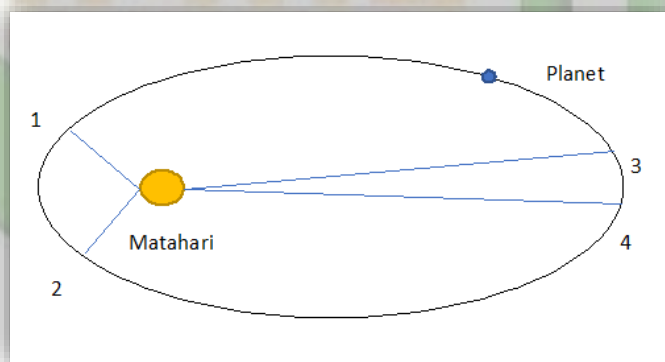
**Gambar 2.8 Lintasan bulan dan bumi**

Gambar 2.8 menunjukkan lintasan planet yang eliptis dengan matahari di salah satu titik fokusnya. Bentuk elips ini

menunjukkan bahwa planet akan berada pada jarak yang berbeda dari matahari. Titik P, di mana planet paling dekat dengan matahari yang dinamakan *perihelion*, dan titik A di mana planet berada paling jauh dan dinamakan *aphelion*. Jarak rata-rata antara planet dan matahari sama dengan sumbu *semimayor*. Hukum I Kepler menyatakan bentuk orbit planet, tetapi tidak dapat memperkirakan kedudukan planet suatu saat. Sehingga Kepler berusaha memecahkan persoalan tersebut dengan menemukan hukum II Kepler (Tipler, 1991 : 343).

b) Hukum Kedua Kepler

Bunyi Hukum II Kepler : “Setiap planet bergerak sedemikian rupa sehingga sebuah garis lurus khayal yang ditarik dari Matahari ke salah satu planet akan menyisir/menyapu luas bidang juring (irisan elips) yang sama dalam jangka waktu yang sama”. Hukum kedua Kepler dapat dipahami dari Gambar 2.9.



**Gambar 2.9 Penerapan hukum kedua Kepler**

Gambar 2.9 menunjukkan suatu planet yang mengitari Matahari. Kedua daerah juring 1 dan 2 memiliki luas bidang yang sama dengan juring 3 dan 4. Sebuah planet bergerak dari titik 1 ke titik 2 dalam jangka waktu yang sama seperti bergerak dari titik 3 ke titik 4 (Douglas, 2014 : 156). Hukum II Kepler ini menjelaskan tentang hukum luasan yang sama. Sebuah planet akan bergerak lebih cepat ketika berada lebih dekat dengan matahari dibandingkan ketika jauh (Tipler, 1991 : 343).

c) Hukum Ketiga Kepler

Bunyi hukum III Kepler: “Rasio nilai kuadrat periode  $T$  dari sembarang dua planet yang mengelilingi Matahari adalah sama dengan rasio nilai pangkat tiga jarak rata-rata kedua planet itu dari matahari”. Hukum ketiga Kepler menghubungkan periode tiap planet dengan jarak rata-ratanya ke matahari. Dalam bentuk matematis, jika  $R$  adalah jarak rata-rata antara planet dan matahari dan  $T$  adalah periode revolusi planet, maka hukum ketiga Kepler menyatakan bahwa :

$$T^2 = CR^3 \dots\dots\dots (2.9)$$

$$\frac{T^2}{R^3} = C \dots\dots\dots (2.10)$$

Dengan konstanta  $C$  bernilai sama untuk semua planet (Tipler, 1991 : 344). Sehingga, jika ada dua buah planet seperti pada bunyi Hukum ketiga Kepler di atas maka persamaan (2.10) menjadi

$$\frac{T_1^2}{R^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} = C \dots\dots\dots (2.11)$$

Penurunan hukum ketiga Kepler akan menunjukkan kesesuaian antara hukum Kepler dengan hukum Newton tentang gravitasi melalui kasus khusus lintasan orbit yang melingkar. Hukum II Newton,  $\Sigma F = ma$  dijadikan persamaan awal dari kasus ini. Dengan menggunakan persamaan Hukum Newton tentang Gravitasi (persamaan 2.1) antara matahari bermassa  $M$  dan sebuah planet bermassa  $m$ . Percepatan yang dialami planet sama dengan percepatan sentripetal  $v^2/R$  maka

$$\Sigma F = ma \dots\dots\dots (2.12)$$

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \dots\dots\dots (2.13)$$

Di sini,  $R$  adalah jarak dari planet yang dimaksud ke matahari dan  $v$  adalah kecepatan rata-rata planet itu di dalam lintasan orbitnya. Periode  $T$  dari planet dimaksud adalah jangka waktu yang dibutuhkan planet itu untuk menjalani satu kali orbit penuh yang adalah jarak yang sama dengan keliling lintasan orbit planet tersebut,  $2\pi R$ . Sehingga

$$v = \frac{2\pi R}{T} \dots\dots\dots (2.14)$$

Persamaan (2.13) menjadi

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2 R}{T^2} \dots\dots\dots (2.15)$$

Sehingga didapatkan bahwa

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM} \dots\dots\dots (2.16)$$

Karena  $M$  adalah massa Matahari, harganya sama untuk semua planet, maka ruas kanan persamaan (2.16) adalah konstan yang disebut dengan  $C$ . Pada persamaan hukum III Kepler diketahui bahwa nilai  $T^2/R^3 = C$ . Sehingga nilai  $C$  atau tetapan pada hukum III Kepler sama dengan  $4\pi^2/GM$  (Tipler, 1991 : 347).

## 2) Gerak Satelit Mengorbit Planet

Bumi memiliki satelit alam yang dinamakan Bulan. Saat ini, manusia telah membuat satelit buatan yang digunakan untuk keperluan manusia. Sebuah satelit diletakkan ke dalam orbitnya dengan cara memberinya percepatan yang besar hingga mencapai kecepatan tangensial yang cukup tinggi dan memadai dengan bantuan roket. Jika kecepatannya terlalu tinggi, satelit tidak akan tertangkap di dalam orbitnya oleh gravitasi Bumi dan akan lepas ke angkasa luar. Jika kecepatan terlalu rendah, satelit ini akan jatuh kembali ke Bumi (Douglas, 2014 : 152).

Satelit buatan diletakkan dalam lintasan orbit lingkaran (atau mendekati lingkaran) sehingga percepatan yang diperlukan adalah sentripetal, sama dengan  $(v^2/R)$ . Gaya yang memberikan percepatan tersebut kepada satelit adalah gaya gravitasi yang dialami satelit. Gaya gravitasi ini tidak lain adalah gaya sentripetal yang dialami satelit sehingga satelit tetap berada di orbitnya. Sehingga dapat dituliskan bahwa



$$F_g = F_s$$

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \dots\dots\dots (2.17)$$

di mana  $m$  adalah massa satelit,  $M$  adalah massa Bumi,  $R$  adalah jarak satelit dari pusat Bumi, dan  $v$  adalah kecepatan dalam orbit lingkaran.  $R+h$  adalah jumlah jari-jari Bumi ditambah dengan ketinggian satelit  $h$  di atas Bumi. Dari persamaan 2.17 dapat diketahui kelajuan satelit:

$$v = \sqrt{GM/(R+h)} \dots\dots\dots (2.18)$$

Untuk bisa mencapai orbitnya, satelit dilemparkan ke atas dengan kelajuan minimum hingga tidak dapat kembali lagi ke permukaan Bumi. Kelajuan minimum ini disebut kelajuan lepas.. Supaya satelit dapat mencapai posisi pada jarak tak hingga, maka energi kinetik yang dimiliki satelit harus sama dengan energi potensial gravitasi di permukaan planet, sehingga kelajuan lepas satelit tersebut:

$$E_k = E_p$$

$$\frac{1}{2}mv_t^2 = G \frac{Mm}{R}$$

$$v_t = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \dots\dots\dots (2.19)$$

(Tipler, 1991 : 364-365)

## B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian terdahulu yang terkait dengan judul penelitian ini adalah:

1. Penelitian Intan Kurniasari dengan judul; “Pengembangan *E-Module* Berbasis *eXe-Learning* Bercirikan Etnomatematika Pada Materi Bangun

Ruang Peserta Didik Kelas VIII”, hasil validasi tim ahli materi, ahli media, respon pendidik dan respon peserta didik diperoleh kriteria sangat menarik. Persamaan penelitian ini adalah jenis sumber belajar yang dikembangkan yaitu sebuah *e-module* yang berbasis aplikasi *eXe-Learning*. Sedangkan perbedaannya adalah materi pada modul. Kelebihan penelitian relavan ini adalah memuat budaya lokal yang diintegrasikan dengan pelajaran. Kekurangan penelitian relavan ini adalah hanya dapat dilakukan di sekolah yang memiliki laboratorium komputer saja. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan, modul dapat diakses oleh peserta didik dengan menggunakan *smartphone* sehingga lebih praktis digunakan.

2. Penelitian Lisyanti dengan judul “Pengembangan *E-Module* Fisika Berbasis *eXe-Learning* Pada Siswa SMP Kelas VII”. Hasil validasi ahli materi, ahli media, hasil uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar, dan uji coba guru memperoleh kriteria sangat baik. Hasil uji efektivitas yaitu kategori sedang. Persamaan dengan penelitian yang akan dikembangkan yaitu jenis sumber belajar. Sedangkan perbedaannya pada materi yang akan dikembangkan. Kelebihan penelitian relavan ini adalah sampai pada tahap efektivitas produk terhadap pemahaman konsep. Kekurangannya yaitu tidak memuat nilai karakter Islam serta hanya dapat digunakan dengan komputer atau laptop saja.
3. Penelitian Ramlah, Haeruddin, dan Kamaluddin dari Universitas Tadulako Sulawesi Tengah dengan judul; “Pengembangan Media Pembelajaran E-Materi Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Suhu

dan Kalor”. Hasilnya adalah penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh kriteria baik. Pada uji coba skala kecil diperoleh kriteria sangat baik dan uji coba kelompok besar diketahui bahwa dapat digunakan di sekolah-sekolah dengan fasilitas mendukung. Persamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah aplikasi yang digunakan yaitu *eXe-Learning*. Sedangkan perbedaannya pada materi yang dikembangkan. Kelebihan penelitian relevan ini adalah dilakukannya pengembangan sampai tahap uji coba kelompok besar walaupun belum sampai pada penelitian efektivitas. Sedangkan kekurangannya adalah hanya dapat digunakan menggunakan komputer atau laptop saja serta hanya berisi materi pembelajaran tanpa ada muatan karakter islami di dalamnya.

4. Penelitian Muhammad Ali, Widha Sunarno, dan Sukarmin yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Berbasis Karakter Islami Melalui Pendekatan Saintifik Pada Tema Rotasi Dan Revolusi Bumi Sebagai Implementasi Kurikulum 2013”. Hasil validasi kelayakan isi, penyajian, dan bahasa dinyatakan layak digunakan dan di implementasikan. Persamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengembangan modul pembelajaran bermuatan karakter islami. Sedangkan perbedaannya adalah pada materi yang dikembangkan. Kelebihan penelitian relevan ini adalah modul yang dibuat berbasis pendekatan saintifik. Sedangkan kekurangannya selain pada modul yang masih berupa media cetak, juga pada saat kegiatan pembelajaran dimana peserta didik mengalami penurunan kegiatan pembelajaran karena masalah waktu, pemahaman

materi yang sulit serta motivasi yang kurang. Sehingga pada penelitian yang akan dilakukan ini pengembangan modul elektronik yang diharapkan dapat memudahkan serta memotivasi peserta didik.

5. Penelitian Mila Anggela, Masril, dan Yenni Darvina berjudul “Pengembangan Buku ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Pada Materi Usaha dan Momentum Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA”. Hasilnya adalah buku ajar yang dikembangkan memiliki validitas dengan kategori sangat tinggi serta sangat praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika di sekolah tempat penelitian. Selain itu, buku ajar ini juga efektif terhadap pembelajaran yang ditandai dengan peningkatan nilai rata-rata kognitif, afektif dan psikomotor. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pengembangan buku ajar yang bermuatan nilai karakter. Sedangkan perbedaannya pada materi yang dikembangkan serta muatan karakter yang dituliskan. Kelebihan penelitian ini adalah muatan karakter yang dimuat berkaitan dengan materi fisika. Sedangkan kekurangannya adalah terdapatnya kendala dalam pengambilan data serta kesulitan mencari nilai karakter dari materi fisika. Pada penelitian yang akan dilakukan maka akan dibuat modul bermuatan nilai karakter islami yang berhubungan dengan kegiatan pembelajaran.

### **C. Kerangka Berpikir**

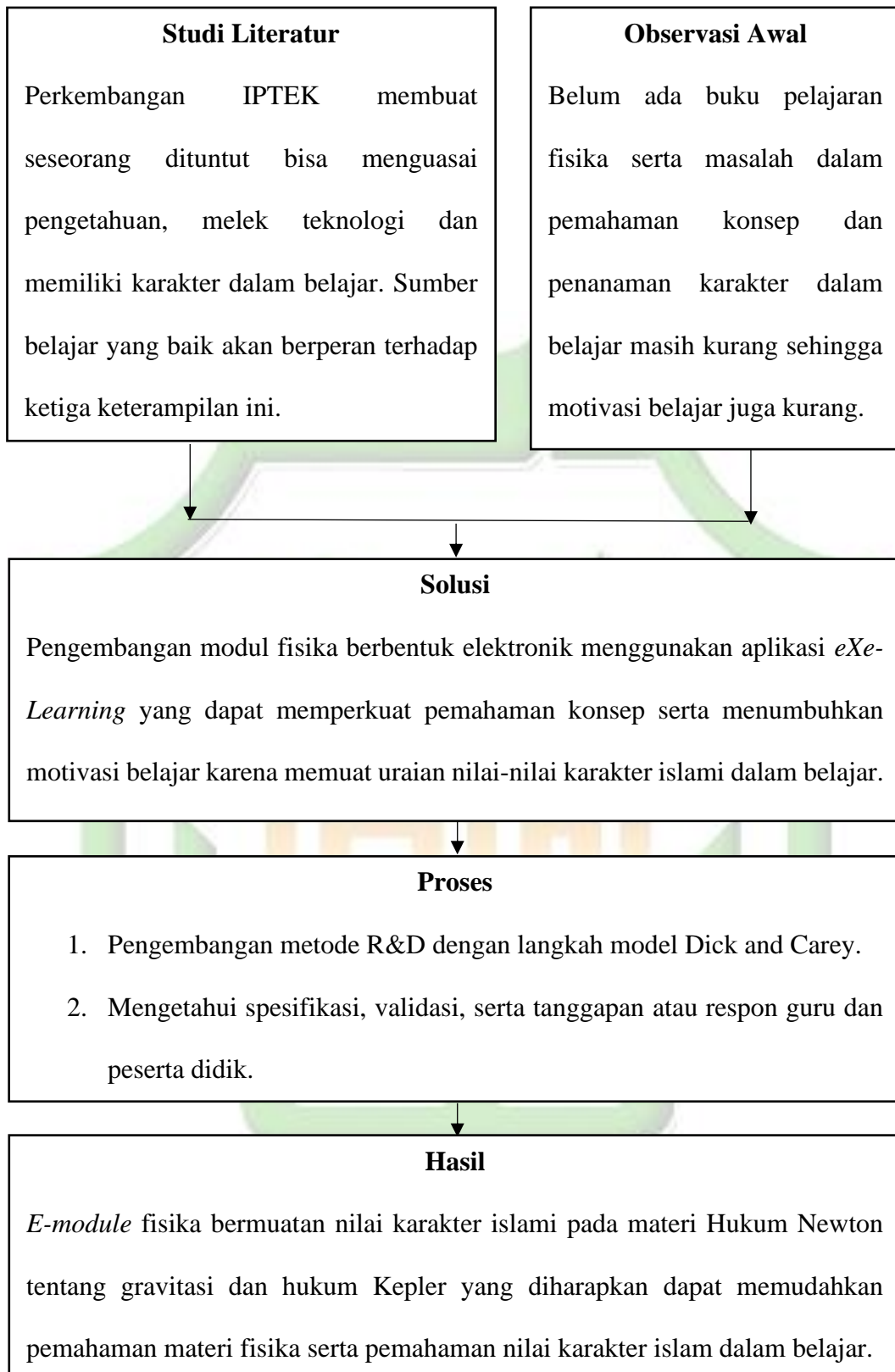
Pada saat ini perkembangan IPTEK atau Ilmu Pengetahuan dan Teknologi telah meliputi seluruh aspek sehingga diperlukan keterampilan yang

memadai bagi seseorang untuk bisa memiliki kecakapan dalam belajar, melek teknologi, serta karakter yang kuat. Hal ini sebagai benteng bagi seseorang khususnya peserta didik dalam lingkup dunia pendidikan agar tidak keliru dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat kendala dalam proses pembelajaran. Kendala tersebut seperti tidak ada atau kurangnya bahan untuk peserta didik belajar, motivasi belajar yang kurang serta pemahaman konsep yang belum optimal. Kendala-kendala itu jika tidak diatasi maka akan berdampak pada hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

Sumber belajar menjadi salah satu sarana agar peserta didik dapat memperoleh pengetahuan mengenai pelajaran yang akan dipelajarinya. Sumber belajar dapat berupa modul pembelajaran yang bisa digunakan sebagai upaya belajar mandiri dan dapat memudahkan pembacanya dalam memahami isinya serta dapat menumbuhkan motivasi dalam mempelajarinya. Maka dari itu, buku tersebut dapat berupa buku elektronik yang mampu menyediakan akses yang baik bagi peserta didik dalam belajar.

Modul elektronik dapat dibuat dengan menggunakan suatu aplikasi yang interaktif agar dapat memotivasi peserta didik untuk belajar. Aplikasi tersebut salah satunya adalah *eXe-Learning*. Pada aplikasi ini dapat memuat teks, gambar, animasi serta video yang dapat memperkuat pemahaman serta memotivasi belajar. Terlebih jika dipadukan dengan adanya muatan karakter islami yang berkaitan dengan karakter yang baik dalam belajar. Berdasarkan uraian deskripsi teoritik, maka disusun kerangka pemikiran sebagai berikut:



**Gambar 2.10 Kerangka berpikir**



## **BAB III**

### **METODE PENGEMBANGAN**

#### **A. Desain Pengembangan**

Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian pendidikan jenis kuantitatif dan kualitatif. Penelitian dan pengembangan mempunyai jenis metode tersendiri yaitu R & D atau *Research and Development* dengan berbagai macam model. Suatu model diartikan sebagai suatu representasi dari visual maupun verbal. Model menyajikan informasi yang kompleks dan mempunyai langkah-langkah kegiatan yang akan menjadi tahapan dalam melakukan model tersebut.

Model dalam penelitian dan pengembangan ada berbagai macam. Pada penelitian ini dilakukan metode penelitian dan pengembangan dengan model Dick & Carey. Model ini digunakan karena merupakan model yang paling dikenal dan digunakan secara luas dengan langkah yang tertulis lengkap sehingga cukup mudah digunakan oleh pemula. Tahapan-tahapan dalam model Dick & Carey meliputi 10 langkah. Punaji Setyosari (2010 : 201-204) menuliskan kesepuluh tahapan model Dick & Carey ini yaitu sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam proses pengembangan ini. Analisis dilakukan untuk

menentukan tujuan produk yang akan dikembangkan yaitu apa yang harus dicapai peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

2. Analisis pembelajaran

Analisis pembelajaran merupakan langkah kedua dalam proses pengembangan Dick and Carey. Analisis pembelajaran mencakup keterampilan, proses, prosedur, dan tugas-tugas belajar selama pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

3. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik meliputi analisis mengenai kemampuan, sikap, dan karakteristik awal pebelajar atau peserta didik. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan, gaya belajar, sikap serta karakter peserta didik.

4. Merumuskan tujuan pembelajaran

Langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dalam pembelajaran. Setelah menganalisis kebutuhan, analisis pembelajaran serta karakter peserta didik, selanjutnya adalah menentukan tujuan pembelajaran yang akan dikembangkan.

5. Mengembangkan instrumen penilaian

Berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, maka selanjutnya dalam pengembangan model Dick and Carey ini adalah mengembangkan instrumen penilaian. Pengembangan instrumen penilaian ini dilakukan untuk proses pengukuran produk yang dikembangkan.

6. Mengembangkan strategi pembelajaran

Langkah selanjutnya adalah mengembangkan strategi pembelajaran yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran. Strategi ini akan digunakan pada saat penyusunan produk pengembangan maupun saat penggunaan produk pengembangan pada tahap uji coba.

7. Mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran

Setelah strategi pembelajaran ditentukan, maka selanjutnya adalah mengembangkan bahan ajar dengan memilih bahan pembelajaran. Bahan ajar yang dikembangkan meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dapat digunakan peserta didik untuk bisa mengaplikasikannya pada kehidupan.

8. Merancang dan melakukan evaluasi formatif

Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilaksanakan oleh pengembang selama proses pengembangan produk yang dihasilkan dari proses validasi ahli dan uji coba produk yang telah dikembangkan. Dick and Carey merekomendasikan proses evaluasi formatif yang terdiri atas:

- a) Uji coba *prototipe* bahan secara perseorangan yaitu 2 subjek.
- b) Uji coba kelompok kecil.
- c) Uji coba lapangan yang melibatkan seluruh subjek dalam kelas.

Pada penelitian ini, uji coba yang dilakukan adalah uji coba kelompok kecil. Hal ini dilakukan untuk bisa memperoleh data penilaian produk awal *e-module* hasil pengembangan menurut pendapat beberapa peserta didik sebagai pengguna.

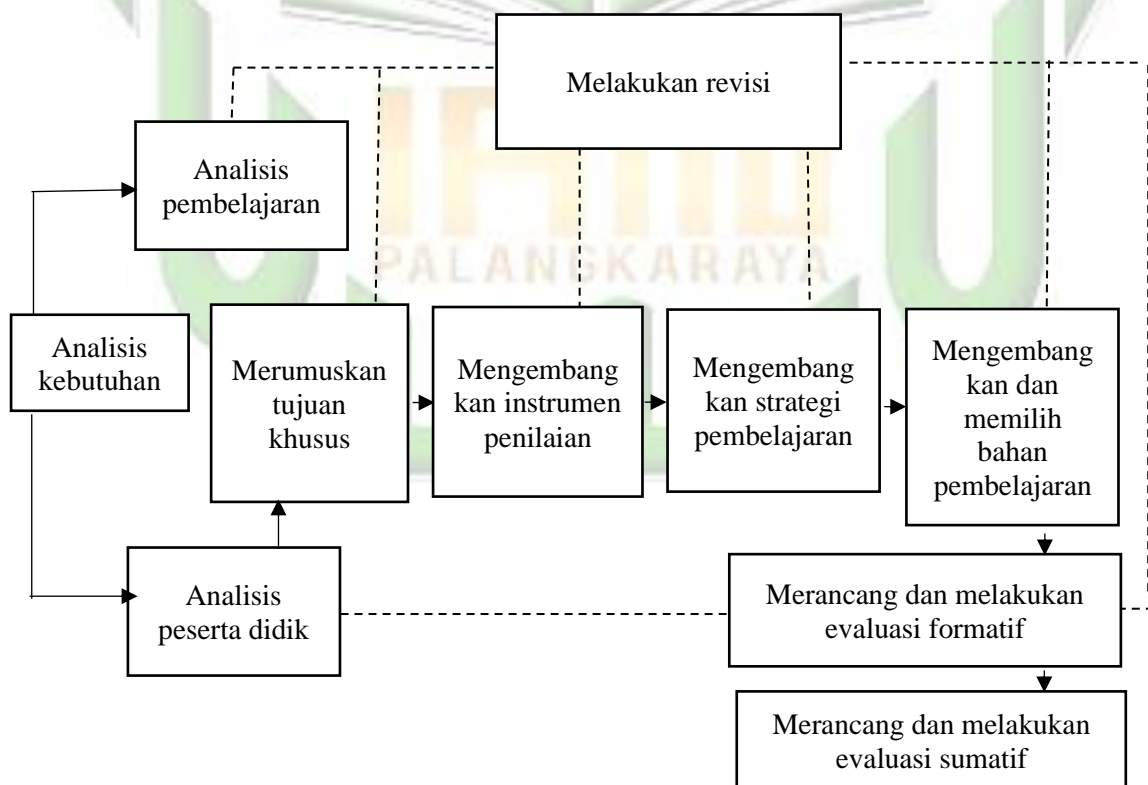
## 9. Melakukan Revisi

Revisi dilakukan berdasarkan data dari evaluasi formatif yang telah dilakukan. Revisi ini tidak hanya dilakukan pada aspek program pembelajaran saja, tetapi juga pada desain produk yang telah dikembangkan. Revisi ini diperlukan untuk proses perbaikan produk.

## 10. Evaluasi Sumatif

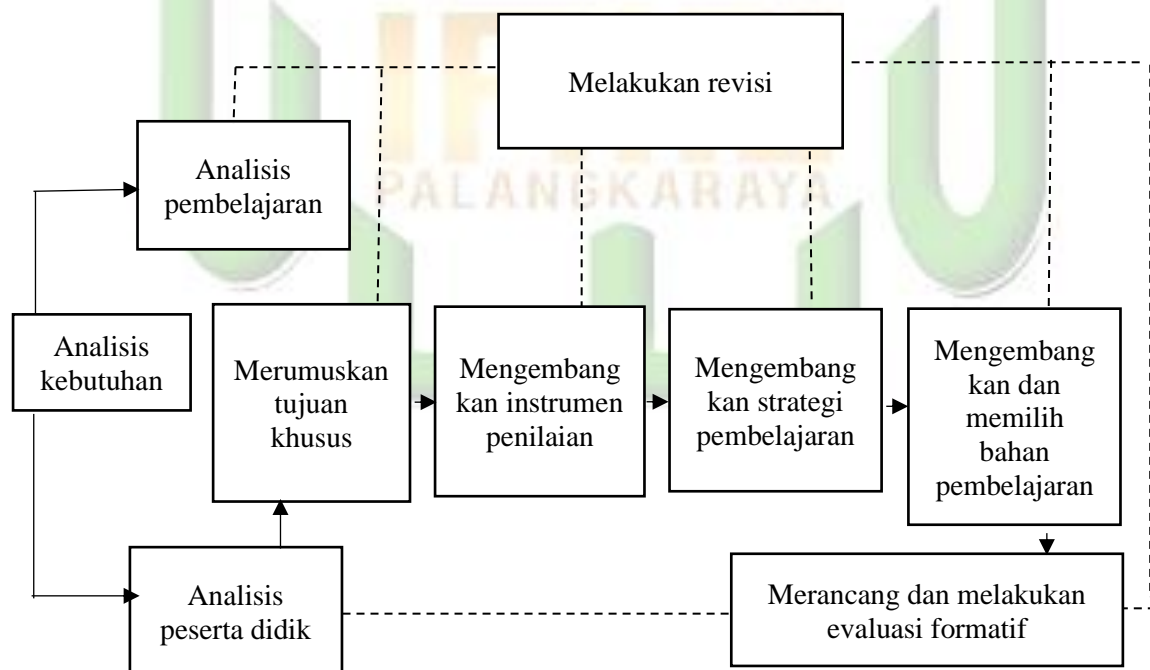
Setelah proses pengembangan telah selesai, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi sumatif. Evaluasi sumatif dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat efektivitas program secara keseluruhan dibandingkan dengan program lain.

Langkah-langkah pengembangan model Dick & Carey pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Komponen Pengembangan Dick & Carey**

Berdasarkan penjelasan mengenai langkah-langkah tahapan pengembangan Dick and Carey dapat diketahui bahwa terdiri atas 10 langkah. Namun, penulis hanya menggunakan 9 tahapan pada pengembangan ini yaitu dari langkah awal hingga evaluasi formatif kemudian revisi produk hasil uji coba kelompok kecil. Hal itu dikarenakan, pada tahapan pengembangan desain sistem pembelajaran Dick and Carey ini menurut Punaji Setyosari untuk keperluan pengembangan, peneliti hanya menggunakan sampai langkah kedelapan yaitu evaluasi formatif di mana rancangan, proses, atau program sudah dianggap selesai. Evaluasi sumatif hanya dilakukan untuk keperluan uji efektivitas terhadap kegiatan pembelajaran yang dibandingkan dengan program lain (Setyosari, 2010 : 204). Berdasarkan hal ini maka desain pengembangan pada penelitian ini tertera pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Desain pengembangan produk yang dilakukan**

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan *e-module* fisika yang akan dilakukan dengan menggunakan model Dick & Carey hasil pengembangan terdiri atas sembilan tahapan sebagai berikut:

### 1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui kajian literatur serta observasi yang dilakukan oleh peneliti. Berdasarkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini maka dibutuhkan suatu usaha agar peserta didik tidak hanya dibekali ilmu pengetahuan saja, tetapi juga mampu menggunakan media sebagai upaya penguatan konsep.

Berdasarkan angket pra-penelitian yang disebarakan kepada 22 peserta didik kelas X IPA di MA Hidayatul Insan Palangka Raya, diketahui bahwa sebagian peserta didik mengalami kesulitan mempelajari fisika. Peserta didik memerlukan suatu media dalam proses pembelajaran agar dapat belajar secara mandiri serta termotivasi dalam belajar karena sebelumnya sebagian peserta didik belum memiliki buku pegangan. Selain itu, peserta didik memang menyukai pembelajaran yang tidak hanya berdasar pada buku dan penjelasan guru saja seperti pembelajaran biasanya, tetapi juga menyenangkan pembelajaran dengan adanya media seperti video serta animasi. Untuk sarana belajar di kelas seperti LCD dan proyektor tersedia, serta peserta didik secara keseluruhan telah mempunyai *handphone* atau *smartphone* sebagai sarana untuk komunikasi dan belajar. Maka dari itu, diperlukan suatu bahan untuk peserta didik belajar.



Materi pelajaran yang akan dikembangkan adalah Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler. Hal ini didasarkan atas pertimbangan yaitu diperlukannya penggambaran dan penguatan konsep materi ini karena penerapan menyangkut gaya gravitasi yang merupakan gaya tak sentuh serta membahas tentang Bumi dan gerak benda langit. Maka dari itu diperlukan media agar dapat memperkuat pemahaman konsep peserta didik hingga termotivasi dan lebih aktif sehingga dilakukan pengembangan modul elektronik sebagai bahan belajar. Pada modul elektronik ini juga disisipkan nilai-nilai karakter islami yang terkait dengan materi atau proses pembelajaran sebagai upaya untuk menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan dapat memotivasi peserta didik untuk mengaplikasikan karakter baik dalam belajar.

## 2. Analisis pembelajaran

Analisis pembelajaran dilakukan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Untuk mencapainya maka pada *e-module* ini disusun untuk bisa memuat komponen-komponen pendukung untuk proses pemahaman materi. Komponen tersebut seperti gambar, video pembelajaran, animasi, teks materi, kegiatan percobaan, latihan-latihan, serta tugas belajar untuk proses pencapaian keterampilan dalam belajar.

## 3. Analisis Peserta didik

Analisis karakter peserta didik dilakukan setelah observasi secara langsung di kelas dan diketahui bahwa karakter peserta didik adalah senang terhadap hal yang baru dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini

didapatkan dari hasil angket *pra*-penelitian bahwa peserta didik memerlukan suatu media dalam belajar, tidak hanya penjelasan guru saja. Berdasarkan informasi dari guru bahwa peserta didik lebih antusias ketika diselipkan penayangan animasi maupun video pembelajaran saat proses pembelajaran. Selain itu, hanya sebagian peserta didik yang senang belajar dan menjawab soal-soal fisika secara mandiri, kebanyakan dari mereka senang berdiskusi dan adanya kegiatan percobaan dalam pembelajaran. Sehingga, pengembangan produk ini pun dilakukan berbasis elektronik yang mana dapat memuat gambar dan animasi serta percobaan virtual.

#### 4. Merumuskan tujuan pembelajaran

Setelah menganalisis kebutuhan, analisis pembelajaran serta analisis peserta didik maka dirumuskanlah tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) yang tertera pada silabus kurikulum 2013. Hal itu karena kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut yaitu kurikulum 2013. Sehingga silabus yang digunakan adalah silabus kurikulum 2013. Selanjutnya, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran secara khusus yang disebut dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Hal ini sebagai patokan kompetensi apa yang hendaknya dicapai oleh peserta didik setelah mempelajari *e-module* hasil pengembangan.

#### 5. Mengembangkan instrumen penilaian

Instrumen penilaian yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa penilaian para ahli dan angket respon terhadap *e-module* serta soal-

soal latihan yang terdapat pada modul untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Soal-soal latihan ini dibagi menjadi 4 macam, yaitu latihan 1, latihan 2, latihan 3 dan soal uji pemahaman sebagai bentuk latihan terhadap keseluruhan materi.

6. Mengembangkan strategi pembelajaran

Strategi yang dikembangkan dalam penyusunan modul ini adalah strategi pembelajaran secara kontekstual. Hal ini dilakukan agar pembahasan pada *e-module* ini lebih sesuai dengan kehidupan peserta didik baik dari segi penjelasan materi fisika, contoh-contoh soal, latihan-latihan maupun pemaparan nilai karakter islam pada modul.

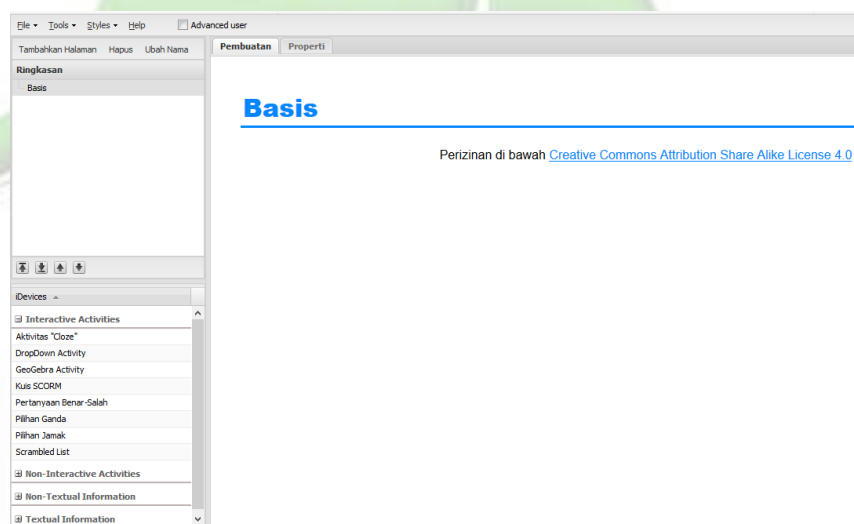
7. Mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran

Pada tahap ini proses penyusunan dan penulisan *e-module* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *eXe-Learning*. Terlebih dahulu peneliti memilih bahan-bahan apa saja yang akan dimasukkan pada produk pengembangan. Kemudian dilakukan penyusunan pengembangan *e-module* ini terdiri atas beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Desain yaitu membuat *flowchart*, mengumpulkan bahan pendukung, dan mendesain *storyboard*. *Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan proses atau intruksi dalam suatu program. Sedangkan, *storyboard* adalah suatu sketsa yang disusun sesuai dengan tampilan yang meliputi komponen-komponen penyusunnya.
- b. Pengembangan yaitu memasukkan *storyboard*, memasukkan bahan terkait berdasarkan desain serta produksi modul.

Secara umum, proses pembuatan produk pada aplikasi *eXe-Learning* sebagai berikut.

- a. Menyiapkan materi, contoh-contoh soal, soal-soal latihan, gambar, animasi, dan video.
- b. Membuka aplikasi *eXe-Learning*. Pada pengembangan produk ini yang digunakan adalah *eXe-Learning* 2.3.1. *Style* yang digunakan adalah FPD-MEDU. Gambar 3.3 menunjukkan tampilan awal produk.



**Gambar 3.3 Tampilan awal eXe-Learning style FPD-MEDU**

- c. Selanjutnya adalah membuat halaman-halaman untuk rancangan urutan materi. Pada *e-module* ini, halaman yang disusun sebanyak 30 halaman (*page*). Untuk memperbanyak jumlah halaman, menu Tambahkan Halaman yang dapat digunakan. Gambar 3.4 menunjukkan proses pembuatan *e-module* dengan menggunakan berbagai *i-device* pada *eXe-Learning*.



**Gambar 3.4 Tampilan pembuatan e-module**

Setelah semua materi selesai disusun, selanjutnya adalah mengekspor file ke web dengan memilih menu file – *Web Site*. File diberi nama dan setelah diekspor, terbentuk folder *eXe* dan file yang bernama *index.html* merupakan *e-module* yang telah siap digunakan secara *offline*. Untuk *e-module* yang dapat digunakan secara *online*, peneliti terlebih dahulu membuat domain atau alamat *website* yang akan dimasukkan *e-module* di dalamnya. Setelah itu, pembuatan *hosting* untuk bisa menyimpan produk *e-module* agar dapat diakses melalui internet. Sehingga pengguna dapat membaca atau menggunakan *e-module* tersebut dengan membuka alamat domain yang telah dibuat.

#### 8. Merancang dan melakukan evaluasi formatif

Pada tahap ini penulis merancang sekaligus melakukan evaluasi formatif pada produk yang dikembangkan. Hasil dan analisis evaluasi ini dijadikan acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk yang dikembangkan. Evaluasi ini dilakukan dengan beberapa tahapan: (1) tahap

satu evaluasi dilakukan oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, ahli materi nilai karakter islam serta ahli materi fisika di sekolah atau ahli pembelajaran. (2) tahap kedua yaitu evaluasi dari uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil ini dilakukan kepada lebih dari 2 orang peserta didik untuk mendapatkan informasi mengenai respon terhadap produk hasil pengembangan. Pada penelitian ini, uji coba dilakukan terhadap 5 orang peserta didik. Prosesnya adalah dengan mempresentasikan modul elektronik secara *online* melalui aplikasi *WhatsApp*, kemudian peneliti membagikan alamat web modul elektronik untuk bisa dibaca dan dipelajari oleh peserta didik. Kegiatan pembelajaran peserta didik dipantau oleh peneliti melalui aplikasi *WhatsApp*. Peneliti melakukan upaya perolehan data melalui angket respon yang diberikan.

#### 9. Melakukan revisi

Tahap terakhir adalah melakukan revisi. Revisi dilakukan setiap kali selesai proses validasi oleh para ahli. Revisi terakhir dilakukan berdasarkan hasil masukan dari kegiatan uji coba kelompok kecil hingga dihasilkan produk pengembangan yang telah selesai dianalisis dari segi media, materi fisika serta materi nilai karakter islami yang dimuat.

### C. Sumber Data dan Subjek Penelitian

#### 1. Sumber Data

Sumber data berdasarkan penelitian pengembangan ini ialah dari hasil validasi ahli, uji coba produk serta respon peserta didik. Penelitian



dilakukan di IAIN Palangka Raya untuk proses validasi ahli serta di MA Hidayatul Insan untuk proses uji coba produk.

## 2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### a) Ahli Desain dan Media (Validator)

Ahli desain dan media yaitu dosen IAIN Palangka Raya yang berkompeten atau berpengalaman di bidang media pembelajaran. Ahli desain dan media inilah yang nantinya memberikan penilaian baik berupa tanggapan maupun saran atas desain produk untuk bisa dijadikan patokan dalam pelaksanaan kegiatan penyempurnaan produk.

### b) Ahli Materi Bidang Studi Fisika (Validator)

Ahli materi disini adalah dosen IAIN Palangka Raya yang telah berpengalaman dan kompeten di bidang materi pada isi modul. Hal ini merupakan alasan penunjukan ahli materi sehingga nantinya dapat memberikan penilaian berupa tanggapan atau masukan kepada peneliti atas penelitian yang dilakukan.

### c) Ahli Materi Nilai Karakter Islami (Validator)

Ahli pembelajaran tentang nilai karakter atau akhlak disini adalah dosen IAIN Palangka Raya yang profesional di bidang pendidikan karakter atau akhlak atau pendidikan agama islam. Hal ini merupakan alasan penunjukan ahli materi tentang nilai-nilai karakter atau akhlak pada penelitian ini sehingga nantinya dapat memberikan penilaian.

d) Ahli Pembelajaran

Ahli pembelajaran dalam hal ini adalah guru mata pelajaran fisika di sekolah. Guru tersebut merupakan ahli materi fisika dalam pembelajaran di sekolah khususnya di sekolah tempat penelitian. Buku ajar yang diujicoba dalam praktik pembelajaran di kelas dapat akan digunakan oleh penyusunnya ataupun guru (Akbar, 2013 : 37). Dalam hal ini, peneliti secara langsung yang menyampaikan. Sebelum digunakan, buku tersebut dilakukan penilaian oleh guru fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya.

e) Peserta Didik Kelas X IPA MA Hidayatul Insan Palangka Raya

Peserta didik yang menjadi sasaran ujicoba produk pengembangan ini adalah peserta didik MA Hidayatul Insan Palangka Raya Kelas X IPA yang terdiri dari 5 orang sebagai subjek uji coba kelompok kecil.

#### **D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berkaitan dengan jenis data dalam penelitian dan pengembangan ini ada beberapa macam sebagai berikut;

- a) jenis data kualitatif yang didapat berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara berupa tanggapan dari validator dan peserta didik. Selain itu data kualitatif juga dari profil dari produk yang dikembangkan.

- b) jenis data kuantitatif berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada validator dan hasil angket dari ujicoba kepada peserta didik.

Adapun data-data yang ingin diketahui dalam penelitian ini berupa:

- a) Kelayakan desain atau rancangan produk. Data ini diperoleh dari hasil evaluasi ahli desain media pembelajaran dengan menggunakan angket.
- b) Kelayakan, ketepatan serta kesesuaian materi pembelajaran berdasarkan kompetensi yang telah ditetapkan. Data ini diperoleh dari hasil evaluasi ahli materi baik dosen maupun guru sebagai ahli materi fisika di sekolah.
- c) Kelayakan dan ketepatan informasi mengenai nilai-nilai karakter islami berdasarkan kurikulum yang dipadukan dengan media pembelajaran. Data ini diperoleh dari hasil evaluasi ahli bidang nilai karakter islami.
- d) Tanggapan atau respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan dengan mengisi angket.

## 2. Instrumen Pengumpulan Data

- a) Lembar angket validasi dan respon peserta didik

Angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk kemudian dijawabnya. Angket sebagai teknik pengumpulan data dapat efisien dalam keadaan peneliti mengetahui dengan pasti variabel yang akan diukur dan mengetahui apa yang bisa diharapkan dari jawaban responden karena kuesioner berisikan jawaban yang berbentuk skala. (Sugiyono, 2017 : 142).

Angket dalam penelitian ini berupa lembar validasi dan lembar respon kelompok kecil. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media pembelajaran menurut Walker dan Hess terdiri dari beberapa aspek yang tertera pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi perangkat lunak media**

No	Aspek	Kriteria
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan
		Kepentingan
		Kelengkapan
		Keseimbangan
		Minat/perhatian
		Keadilan
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik
2	Kualitas intruksional	Memberikan kesempatan belajar
		Memberikan bantuan untuk belajar
		Kualitas memotivasi
		Fleksibilitas intruksionalnya
		Hubungan dengan program pembelajaran yang lainnya
		Kualitas sosial interaksi instruksionalnya
		Kualitas tes dan penilaiannya
		Dapat memberi dampak bagi peserta didik
		Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
3	Kualitas teknis	Keterbacaan
		Mudah digunakan
		Kualitas tampilan/tayangan
		Kualitas penanganan jawaban
		Kualitas pengelolaan programnya
		Kualitas pendokumentasiannya

(Arsyad, 2009 : 175-176)

Kriteria dari aspek penilaian media pada tabel 3.1 akan digunakan beberapa diantaranya atau diadaptasi. Selain itu, Prof. Dr.

Sa'dun Akbar pada bukunya juga menuliskan kisi-kisi instrumen evaluasi ahli materi yang tertera pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Kisi-kisi validasi ahli materi**

No	Aspek
1	Relevansi
2	Keakuratan
3	Kelengkapan sajian
4	Sistematika sajian
5	Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik
6	Cara penyajian
7	Kesesuaian bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
8	Keterbacaan

(Akbar, 2013 : 39-40)

Untuk instrumen validasi ahli materi juga berpedoman pada instrumen penilaian buku teks fisika oleh BSNP Tahun 2014. Adapun aspek dan indikatornya tertera pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Pedoman penilaian bahan ajar oleh BSNP 2014**

No	Aspek	Subkomponen
1	Kelayakan isi	Cakupan materi
		Akurasi materi
		Kemutakhiran dan kontekstual
		Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan
2	Komponen Penyajian	Teknik penyajian
		Pendukung penyajian
		Penyajian pembelajaran
		Kelengkapan penyajian
3	Komponen Kebahasaan	Sesuai dengan perkembangan peserta didik
		Komunikatif, dialogis, interaktif dan lugas
		Koherensi dan keruntutan alur pikir
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia
		Penggunaan istilah, simbol, dan lambang

(BSNP, 2014)

Instrumen validasi ahli media dan ahli materi pada penelitian ini akan diadaptasi berdasarkan aspek dari Walker dan Hess, kriteria yang dituliskan oleh Prof. Dr. Sa'dun Akbar dan pedoman BSNP 2014. Hal ini dilakukan karena disesuaikan dengan media yang dikembangkan, materi yang dimuat serta kegiatan pembelajaran yang diinginkan. Instrumen berupa angket ini juga digunakan dalam analisis kebutuhan sebelum dilakukannya penelitian serta juga digunakan untuk menentukan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Respon peserta didik ini diadaptasi dari aspek dari Walker dan Hess berupa kepraktisan produk atau aspek intruksional yang terdiri atas aspek materi, aspek tampilan, aspek kemenarikan, dan aspek manfaat.

b) Lembar pedoman wawancara

Wawancara digunakan sebagai suatu teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan terhadap proses identifikasi masalah, ingin mengetahui informasi tentang responden secara lebih mendalam dengan kondisi bahwa responden dalam jumlah yang kecil (Sugiyono, 2017 : 137). Pada penelitian ini, wawancara dilakukan saat pra-penelitian kepada guru, saat penilaian produk oleh validator ahli, serta peserta didik sebagai responden dari uji coba produk dalam kelompok kecil.

c) Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data dengan cara langsung mengamati kondisi di lapangan. Hal ini berguna untuk



mengetahui bagaimana kondisi awal di lapangan, sarana dan prasarana hingga saat proses pembelajaran di kelas dengan mengamati sikap peserta didik. Teknik pengumpulan data berupa observasi ini digunakan berkenaan dengan perilaku seseorang, proses kerja, dan bila responden dalam jumlah yang tidak terlalu besar (Sugiyono, 2017 : 145). Pada penelitian ini, observasi dilakukan oleh peneliti dengan cara mengamati kondisi sekolah dan kegiatan pembelajaran fisika di kelas.

#### **E. Uji Produk**

Uji coba terhadap produk dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat validitas produk yang telah dikembangkan. Kegiatan uji coba ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

1. Validasi oleh ahli desain dan media

Validasi dilakukan kepada ahli desain dan media pembelajaran dengan cara seorang atau beberapa ahli desain atau media pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan (Akbar, 2013 : 37). Penilaian dari ahli desain ini bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan agar bisa digunakan di lapangan dengan instrumen lembar evaluasi ahli desain dan media.

2. Validasi oleh ahli materi

Validasi dilakukan kepada ahli materi baik seorang atau beberapa ahli materi pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen

validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan (Akbar, 2013 : 37). Penilaian ahli materi bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan dengan instrumen lembar evaluasi ahli materi.

3. Validasi oleh ahli materi nilai karakter islami

Validasi dilakukan oleh ahli materi nilai karakter islami. Validator ahli materi nilai karakter islami akan melakukan penilaian terhadap modul pembelajaran yang memuat nilai karakter islami. Penilaian ini bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk. Instrumen yang digunakan lembar evaluasi ahli materi nilai karakter islami.

4. Validasi oleh ahli pembelajaran

Ahli pembelajaran dalam hal ini melakukan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Penilaian dari ahli pembelajaran ini bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan. Instrumen yang digunakan berupa lembar evaluasi ahli pembelajaran.

5. Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 5 orang peserta didik MA Hidayatul Insan Kota Palangka Raya. Pemilihan kelompok kecil ini diusahakan mencerminkan karakteristik populasi baik itu dari berbagai kemampuan, jenis kelamin, maupun usia (Sungkono, 2012). Dalam penelitian ini, peneliti berdiskusi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat penelitian mengenai peserta didik yang akan menjadi peserta uji

coba kelompok kecil sesuai dengan kemampuannya. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian uji coba kelompok kecil.

## **F. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data diarahkan untuk bisa menjawab rumusan masalah. Ada dua jenis analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis kualitatif deskriptif dan analisis kuantitatif deskriptif.

### **1. Analisis kualitatif deskriptif**

Pada tahap ini dilakukan pendeskripsian terhadap *e-module* yang dikembangkan. Pendeskripsian dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pertama mengenai profil dari produk yang dikembangkan. Berdasarkan analisis ini, didapatkan keterangan mengenai profil produk sesuai dengan hasil pengembangan.

Analisis data kualitatif juga dilakukan dengan mendeskripsikan semua kritik dan saran dari para ahli dan guru terkait pengembangan modul pembelajaran yang telah dilakukan. Data ini didapat melalui diskusi untuk kemudian dianalisis secara deskriptif. Selain itu, dilakukan juga analisis kuantitatif berdasarkan hasil angket lembar evaluasi. Kedua analisis ini digunakan sebagai upaya memperoleh data validasi produk untuk menjawab rumusan masalah kedua.

Analisis data kualitatif juga dilakukan dengan mendeskripsikan tanggapan guru dan peserta didik mengenai kelayakan produk dari segi kegunaan atau manfaat produk terhadap proses penyampaian isi pelajaran

dan motivasi belajar. Untuk memperoleh data kepraktisan modul didapatkan dari angket respon peserta didik yang akan dianalisis secara kuantitatif kemudian dideskripsikan. Kedua analisis ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah ketiga.

## 2. Analisis kuantitatif deskriptif

Data yang diperoleh melalui angket seperti angket dijadikan sebagai instrumen yang dianalisis secara kuantitatif, kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif melalui penggunaan skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial atau yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian (Sugiyono, 2017 : 93).

Penulisan jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat berupa kata-kata: Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K) dan Sangat Kurang (SK). Untuk keperluan penelitian dengan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor.

**Tabel 3.4 Bobot untuk tiap-tiap katagori penilaian**

Katagori	Bobot
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2017 : 94)

Instrumen penelitian yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Sebelum menganalisis data pada instrumen, peneliti menentukan dahulu skor minimal dan skor maksimal untuk dijadikan interval patokan kelayakan produk. Untuk menganalisis hasil data maka yang pertama dilakukan adalah mengklasifikasikan pilihan responden per indikator, misalnya dari 15 responden 5 orang memilih sangat baik, 7 orang memilih baik dan 3 orang memilih cukup. Setelah diklasifikasi, jumlah responden untuk masing-masing kategori dikalikan dengan bobot kategori yang responden pilih hingga indikator terakhir. Setelah itu, skor yang diperoleh di tiap-tiap indikator dijumlah dan hasil data dapat dicocokkan pada kriteria hasil penilaian. Pada interval, jika skor berada ditengah-tengah misalnya antara skor “B” dan “SB” maka dapat disimpulkan produk pada kategori sangat baik.

Untuk menentukan kriteria penilaian, maka ditentukan terlebih dahulu skor minimal, skor maksimal, *range*, dan panjang interval. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

- a. Skor minimal =  $1 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
- b. Skor maksimal =  $5 \times \text{jumlah indikator} \times \text{jumlah responden}$
- c. Range = Skor maksimal – skor minimal
- d. Panjang Interval =  $\frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas Interval}}$

(Jaya, 2019)

Selain penentuan skor dan kriteria, persentase hasil penilaian dapat dihitung dengan persentase berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

(Sugiyono, 2017:95)

Setelah diketahui kriteria dan persentase berdasarkan setiap aspek. Selanjutnya adalah mengkatagorikan kualitas dari produk pengembangan berdasarkan kriteria yang didapat. Berikut tabel kelayakan pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Kriteria kelayakan produk (modifikasi)**

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak Lanjut
SB	$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$69\% \leq x \leq 84\%$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup valid	Dapat digunakan dengan revisi sesuai catatan ahli/praktisi
K	$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang valid	Media terlebih dahulu direvisi dan dikaji ulang baru bisa digunakan
SK	$20\% \leq x \leq 36\%$	Tidak valid	Media terlebih dahulu direvisi secara menyeluruh/revisi total baru bisa digunakan

(Hariadi, 2019)



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN PENGEMBANGAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Profil *E-Module* Hasil Pengembangan

###### a. Materi Pelajaran, Kurikulum, dan Silabus Materi yang Dikembangkan

*E-Module* hasil penelitian dan pengembangan ini memuat materi mata pelajaran Fisika SMA/MA Semester II yaitu Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan modul elektronik ini adalah kurikulum 2013 yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian. Adapun rincian dari silabus yang digunakan pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Rincian KD, materi pokok, dan indikator materi**

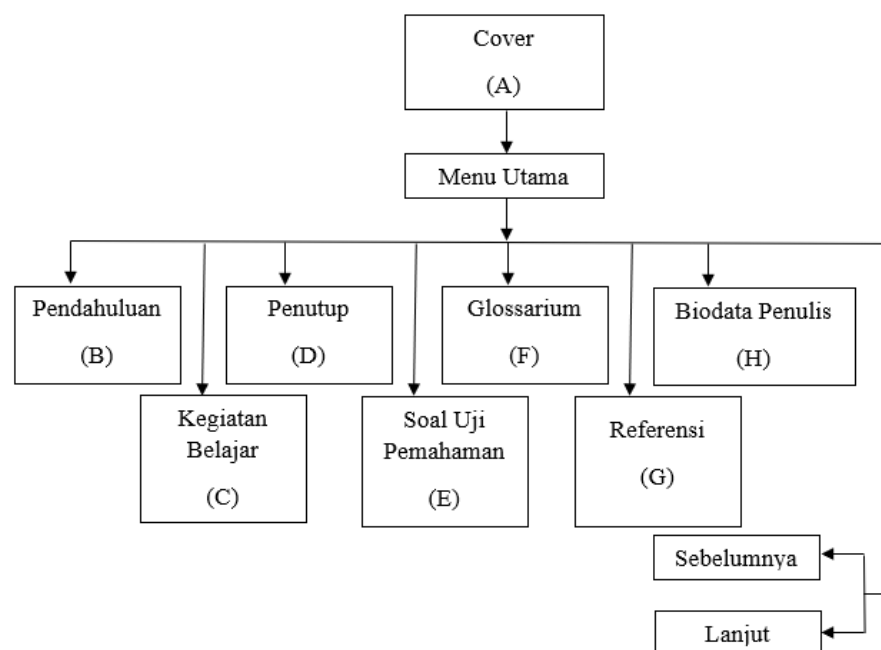
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator
3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tata surya berdasarkan hukum Newton	1. Hukum Newton tentang gravitasi 2. Hukum-hukum Kepler 3. Gerak Satelit	1. Mengetahui perkembangan teori-teori gravitasi dan gerak planet 2. Memahami ayat al-Qur'an yang membahas tentang gravitasi dan gerak planet 3. Mengoperasikan persamaan hukum gravitasi Newton 4. Menghitung resultan gaya gravitasi pada benda dalam suatu sistem 5. Membandingkan percepatan gravitasi atau kuat medan gravitasi pada kedudukan berbeda

		6. Menghitung besar energi potensial suatu benda pada planet tertentu 7. Menentukan periode revolusi planet berdasarkan hukum Kepler 8. Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tata surya berdasarkan hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler 9. Memahami tentang penerapan hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kepler 10. Menghitung kelajuan suatu satelit
4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran berbagai sumber informasi		1. Mengumpulkan informasi mengenai penerapan hukum Newton tentang gravitasi dan satelit buatan yang mengorbit bumi 2. Membuat kesimpulan mengenai penerapan hukum Newton tentang gravitasi berdasarkan hasil pengumpulan informasi 3. Membuat peta konsep mengenai materi pembelajaran 4. Menyajikan hasil pengumpulan informasi dengan cara presentasi

b. Desain *Flowchart* dan *Storyboard* pada *E-Module*

Berikut ini adalah desain *flowchart* untuk penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan penyusunan *e-module* yang dikembangkan. Gambar 4.1 menunjukkan menu utama yang terdapat pada *e-module* yang terdiri atas 8 menu. Menu utama ini diawali dengan *cover* modul, bagian pendahuluan, kegiatan belajar, penutup, soal uji

pemahaman, glossarium, referensi, dan biodata penulis. Berikut ini *flowchart* menu utama yang tertera pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1 *Flowchart* menu utama**

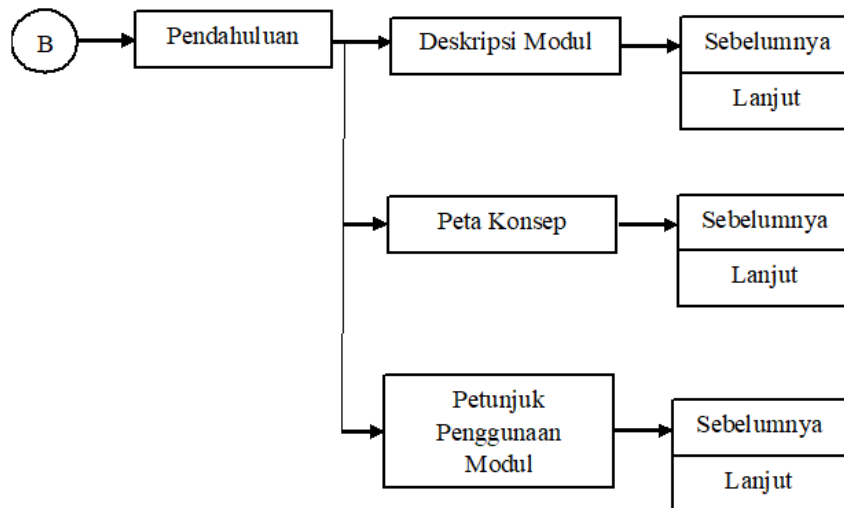
Bagian kedua adalah *flowchart* dari halaman *cover*. Halaman *cover* ini terdiri atas halaman judul dari *e-module* yang dikembangkan. Berikut adalah *flowchart* *cover e-module* yang tertera pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2 *Flowchart* cover**

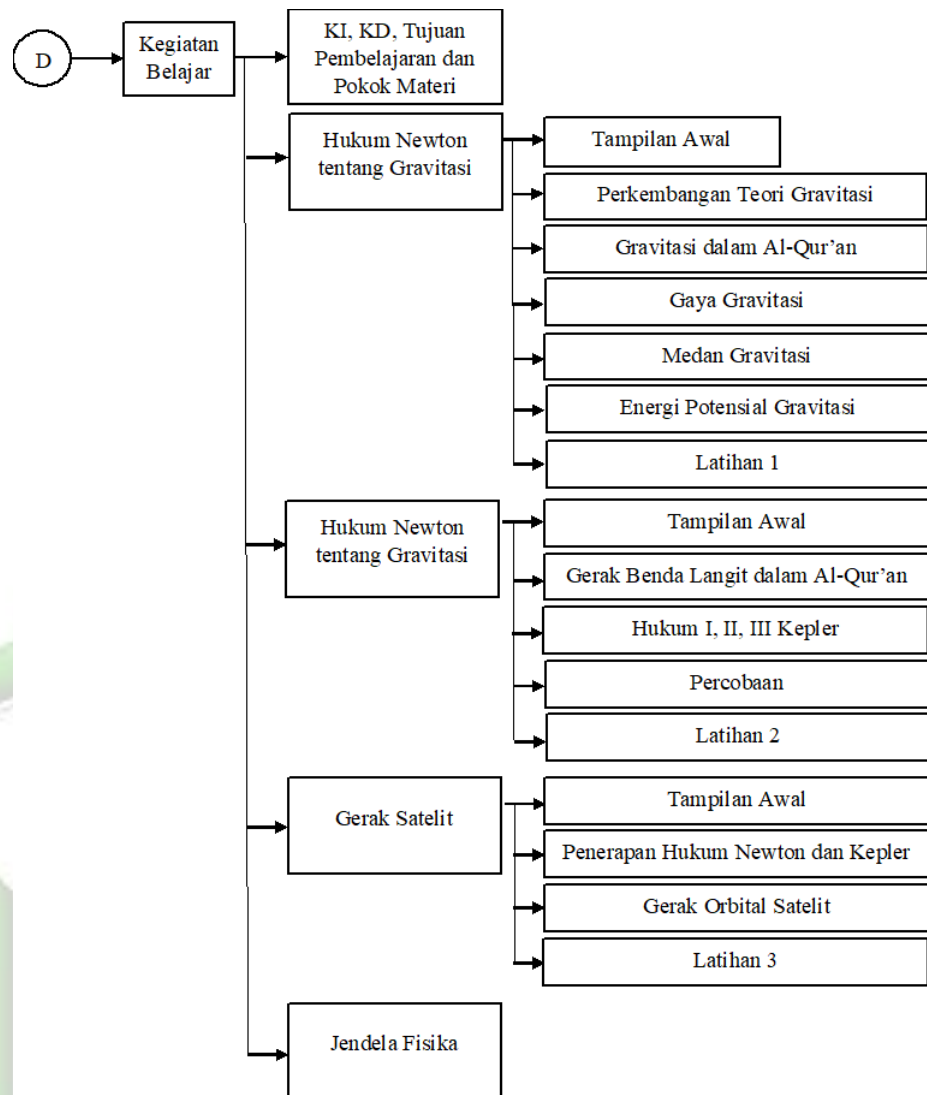
*Flowchart* ketiga adalah bagian pendahuluan pada *e-module* ini. Pendahuluan terdiri atas halaman deskripsi modul, peta konsep, serta

petunjuk penggunaan modul yang dikembangkan. *Flowchart* bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.3.



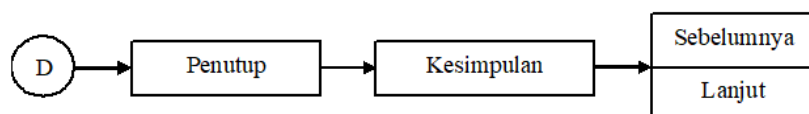
**Gambar 4.3 *Flowchart* slide pendahuluan**

*Flowchart* keempat adalah bagian isi yaitu diberi nama kegiatan belajar. Secara umum, kegiatan belajar ini terdiri atas materi fisika, materi nilai karakter islam, dan uraian ilmuwan-ilmuwan fisika. Bagian kegiatan belajar ini terdiri atas informasi tentang, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), tujuan pembelajaran, pokok materi, pendalaman materi Hukum Newton tentang Gravitasi, pendalaman materi Hukum Kepler, pendalaman materi gerak satelit serta informasi fisika terkini terkait materi yang dibahas. *Flowchart* kegiatan belajar tertera pada gambar 4.4.



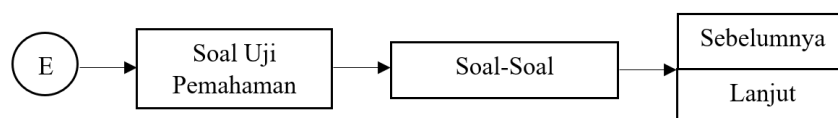
**Gambar 4.4 Flowchart slide kegiatan belajar**

*Flowchart* kelima adalah penutup. Penutup pada *e-module* memuat kesimpulan. Berikut penggambaran secara grafik tertera pada gambar 4.5.



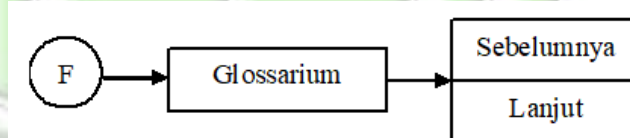
**Gambar 4.5 Flowchart slide penutup**

*Flowchart* ketujuh adalah evaluasi. Evaluasi pada *e-module* ini memuat soal-soal yang disebut dengan soal uji pemahaman. Penggambarannya terdapat pada gambar 4.6.



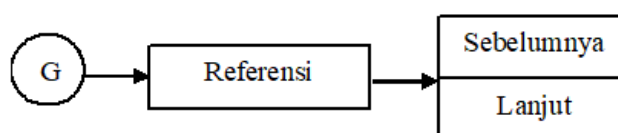
**Gambar 4.6 *Flowchart slide evaluasi***

*Flowchart* kedelapan adalah halaman glossarium. Glossarium memuat pada modul ini istilah-istilah dalam *e-module* beserta definisinya. Penggambaran secara grafik yaitu pada gambar 4.7.



**Gambar 4.7 *Flowchart slide glossarium***

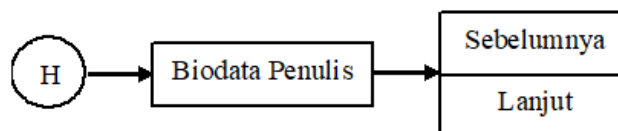
*Flowchart* kesembilan adalah halaman referensi. Referensi pada *e-module* ini memuat daftar sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan *e-module* ini. Penggambaran secara grafiknya terdapat pada gambar 4.8.



**Gambar 4.8 *Flowchart slide referensi***



*Flowchart* terakhir dari *e-module* ini adalah biodata penulis. Hal ini dimaksudkan sebagai informasi mengenai profil penulis atau penyusun *e-module* hasil pengembangan. Berikut *flowchart* bagian biodata penulis yang terdapat pada gambar 4.9.



**Gambar 4.9** *Flowchart slide biodata penulis*

Profil selanjutnya dari *e-module* ini ialah desain *storyboard* untuk setiap halaman (*page*) dari *e-module* yang dibuat. Berikut ini penjabaran dari *storyboard* yang dibuat.

1) *Page 1* menampilkan *cover*

Cover pada *e-module* ini ditampilkan dalam bentuk gambar.

Secara rinci mengenai *storyboard* halaman 1 tertera pada tabel 4.2 dan gambar 4.10.

**Tabel 4.2** *Storyboard page 1*

Page 1	Gambar	Menampilkan <i>cover</i> dari <i>e-module</i> .
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> dan tombol lanjut.



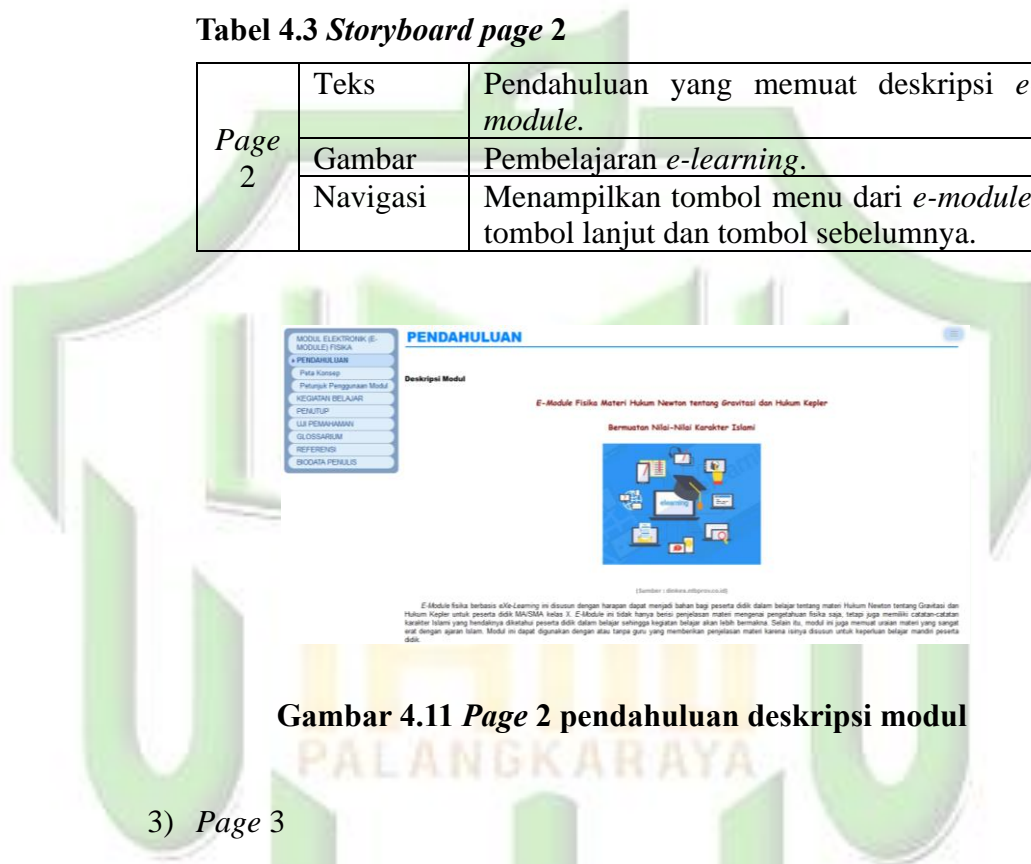
**Gambar 4.10** *Page 1 cover e-module*

## 2) Page 2

Halaman kedua dari *e-module* ini adalah pendahuluan berupa deskripsi modul. Komponen pada halaman ini adalah teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.3 dan gambar 4.11.

Tabel 4.3 Storyboard page 2

Page 2	Teks	Pendahuluan yang memuat deskripsi <i>e-module</i> .
	Gambar	Pembelajaran <i>e-learning</i> .
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.11 Page 2 pendahuluan deskripsi modul

## 3) Page 3

Halaman ketiga adalah peta konsep. Komponen pada halaman ini adalah gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.4 dan gambar 4.12.

Tabel 4.4 Storyboard page 3

Page 3	Gambar	Peta konsep.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.

**Gambar 4.13** *Page 4* petunjuk penggunaan modul

5) *Page 5*

Halaman kelima adalah Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, dan pokok materi yang termasuk bagian kegiatan belajar. Komponen pada halaman ini adalah teks

Page 4	Teks	Petunjuk penggunaan <i>e-module</i> .
	Gambar	Kartun dua orang pelajar.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



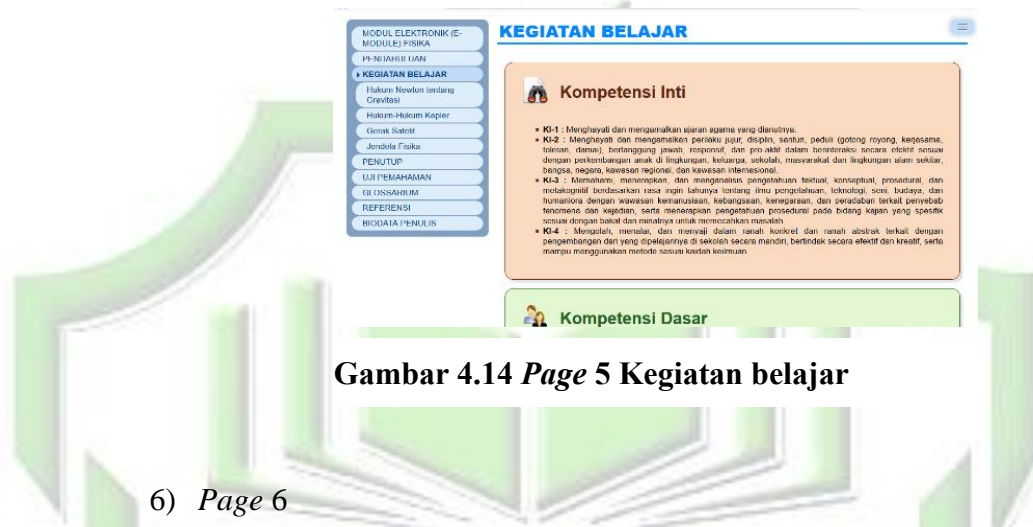
**Gambar 4.13** *Page 4* petunjuk penggunaan modul

Halaman kelima adalah Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, dan pokok materi yang termasuk bagian kegiatan belajar. Komponen pada halaman ini adalah teks

dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.6 dan gambar 4.14.

**Tabel 4.6 Storyboard page 5**

Page 5	Teks	Kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan pokok materi.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.14 Page 5 Kegiatan belajar**

#### 6) Page 6

Halaman keenam adalah halaman pendahuluan materi. Komponen pada halaman ini adalah teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.7 dan gambar 4.15.

**Tabel 4.7 Storyboard page 6**

Page 6	Teks	Pengetahuan awal tentang materi gravitasi
	Gambar	Matahari dan Bulan sebagai satelit Bumi.
	Animasi	Pergerakan planet mengelilingi Matahari
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



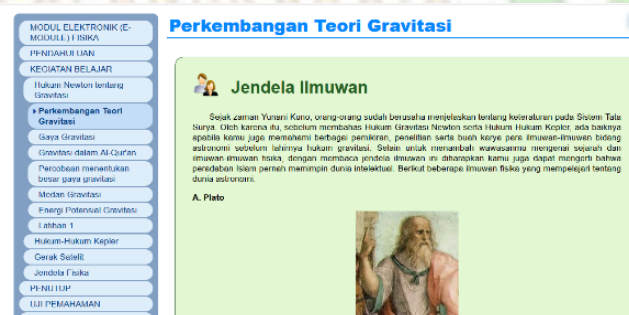
**Gambar 4.15 Page 6 Halaman materi 1**

7) Page 7

Halaman ketujuh adalah jendela ilmuwan dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini adalah teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.8 dan gambar 4.16.

**Tabel 4.8 Storyboard page 7**

Page 7	Teks	Ilmuwan-ilmuwan fisika dan jendela karakter islami tentang rasa ingin tahu.
	Gambar	Plato, Claudius Ptolemaeus, Nicolaus Copernicus, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Isaac Newton, Al-Biruni, Al-Khazini, dan kartun tentang rasa ingin tahu.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.16 Page 7 Perkembangan teori gravitasi**

8) *Page 8*

Halaman kedelapan adalah materi gaya gravitasi. Komponen pada halaman ini adalah teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.9 dan gambar 4.17.

**Tabel 4.9 Storyboard page 9**

<i>Page 9</i>	Teks	Penjelasan gaya gravitasi, contoh soal 1, contoh soal 2, dan contoh soal 3.
	Gambar	Gaya gravitasi antara dua benda, neraca Cavendish dan resultan dua gaya gravitasi.
	Animasi	Lubang hitam
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.

**Gambar 4.17 Page 8 materi gaya gravitasi**9) *Page 9*

Halaman kesembilan adalah materi informasi al-Qur'an dan Hukum Newton tentang Gravitasi serta jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini adalah teks, gambar, video dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.10 dan gambar 4.18.

**Tabel 4.10 Storyboard page 8**

<i>Page 8</i>	Teks	Penjelasan tentang keteraturan alam semesta dalam al-Quran dan peristiwa hari kiamat dalam al-Qur'an serta jendela karakter islami tentang syukur.
---------------	------	--



	Gambar	Kartun tentang syukur
	Video	Bacaan Ta'awuz dan Basmalah
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.18 Page 9 gravitasi dalam al-Qur'an**

#### 10) Page 10

Halaman kesepuluh adalah percobaan virtual lab. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.11 dan gambar 4.19.

**Tabel 4.11 Storyboard page 10**

Page 10	Teks	Percobaan tentang besar gaya gravitasi.
	Gambar	Halaman awal percobaan virtual.
	Navigasi	Link percobaan virtual, tombol menu, tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.19 Page 10 percobaan virtual 1**

## 11) Page 11

Halaman sebelas adalah materi medan gravitasi. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.12 dan gambar 4.20.

Tabel 4.12 Storyboard page 11

Page 11	Teks	Medan gravitasi, tabel percepatan gravitasi di beberapa tempat, contoh soal 1, contoh soal 2, dan contoh soal 3.
	Gambar	Gaya gravitasi antara dua benda, neraca Cavendish dan resultan dua gaya gravitasi.
	Animasi	Penggambaran medan gravitasi
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



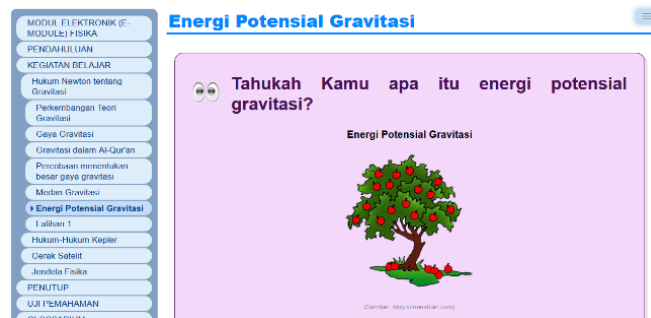
Gambar 4.20 Page 11 medan gravitasi

## 12) Page 12

Halaman dua belas adalah materi energi potensial gravitasi dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.13 dan gambar 4.21.

**Tabel 4.13 Storyboard page 12**

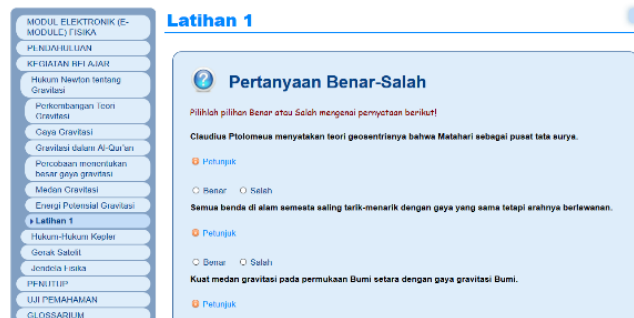
Page 12	Teks	Penjelasan energi potensial gravitasi, contoh soal 1, contoh soal 2, dan jendela karakter islami tentang tolong-menolong.
	Gambar	Pohon apel, grafik energi potensial gravitasi Bumi, dan kartun tentang tolong-menolong.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.

**Gambar 4.21 Page 12 energi potensial gravitasi****13) Page 13**

Halaman tiga belas adalah latihan 1 yang berisi soal-soal latihan untuk menguji pemahaman peserta didik. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.14 dan gambar 4.22.

**Tabel 4.14 Storyboard page 13**

Page 13	Teks	Pertanyaan benar-salah dan pilihan ganda
	Gambar	Soal pilihan ganda dan Bumi.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.22 Page 13 latihan 1

## 14) Page 14

Halaman empat belas adalah pendahuluan materi Hukum Kepler dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.15 dan gambar 4.23.

Tabel 4.15 Storyboard page 14

Page 14	Teks	Pengetahuan awal tentang Hukum Kepler dan jendela karakter islami tentang disiplin waktu.
	Gambar	Tata Surya, Bumi mengelilingi Matahari, dan jam disiplin waktu.
	Animasi	Rotasi Bumi
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.23 Page 14 Hukum Kepler

## 15) Page 15

Halaman lima belas adalah materi gerak benda langit dalam al-Qur'an dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi, video dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.16 dan gambar 4.24.

Tabel 4.16 Storyboard page 15

Page 15	Teks	Gerak benda langit dalam Al-Qur'an dan jendela karakter islami tentang teratur.
	Gambar	Kartun pada jendela karakter islami.
	Animasi	Gerak Matahari dan planet-planet di galaksi Bima Sakti.
	Video	Bacaan ta'awuz dan basamalah.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



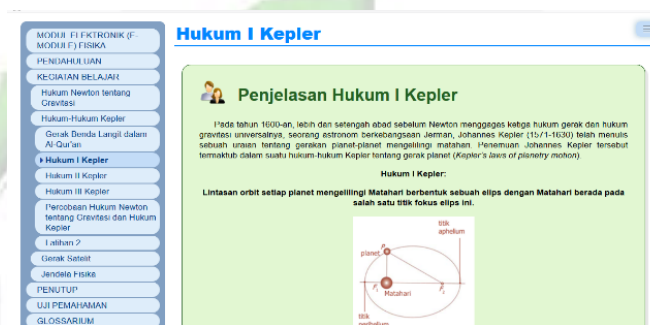
Gambar 4.24 Page 15 gerak benda langit dalam al-Qur'an

## 16) Page 16

Halaman enam belas adalah materi Hukum I Newton. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.17 dan gambar 4.25.

Tabel 4.17 Storyboard page 16

Page 16	Teks	Penjelasan Hukum I Kepler.
	Gambar	Skema lintasan planet
	Animasi	Lintasan planet bentuk elips.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.25 Page 16 Hukum I Kepler

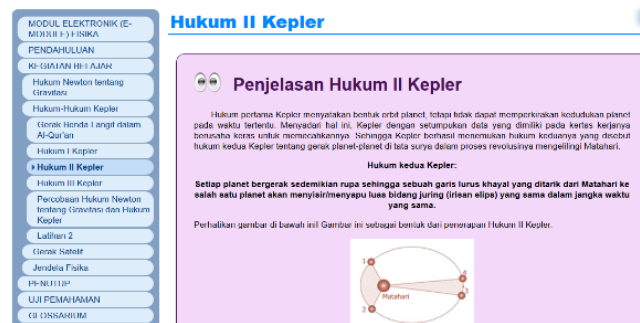
17) Page 17

Halaman tujuh belas adalah halaman penjelasan materi Hukum II Kepler. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.18 dan gambar 4.26.

Tabel 4.18 Storyboard page 17

Page 17	Teks	Penjelasan Hukum II Kepler.
	Gambar	Skema penerapan Hukum II Kepler
	Animasi	Penerapan Hukum II Kepler
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.





Gambar 4.26 Page 17 Hukum II Kepler

18) Page 18

Halaman delapan belas adalah halaman materi Hukum III Kepler dan materi kesesuaian Hukum Newton dengan Hukum Kepler. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.19 dan gambar 4.27.

Tabel 4.19 Storyboard page 18

Page 18	Teks	Penjelasan Hukum III Kepler, penjelasan kesesuaian Hukum Newton tentang gravitasi dan Hukum Kepler, serta contoh soal 1 dan 2.
	Gambar	Tata Surya.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.27 Page 18 Hukum III Kepler

## 19) Page 19

Halaman sembilan belas adalah halaman percobaan virtual lab tentang gravitasi dan orbit benda langit. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.20 dan gambar 4.28.

Tabel 4.20 Storyboard page 19

Page 19	Teks	Percobaan gravitasi dan orbit benda langit.
	Gambar	Halaman awal percobaan virtual.
	Navigasi	Link percobaan virtual, tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.28 Page 19 percobaan virtual 2

## 20) Page 20

Halaman dua puluh adalah latihan 2 yang memuat soal-soal latihan. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.21 dan gambar 4.29.

Tabel 4.21 Storyboard page 20

Page 20	Teks	Pertanyaan benar-salah dan pilihan ganda.
	Gambar	Bumi dan Bulan.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.29 Page 20 latihan 2**

21) Page 21

Halaman dua puluh satu adalah halaman pendahuluan tentang gerak satelit. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, video, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.22 dan gambar 4.30.

**Tabel 4.22 Storyboard page 21**

Page 21	Teks	Pengetahuan awal tentang gerak satelit.
	Gambar	Satelit buatan pada Bumi
	Video	Simulasi peluncuran roket satelit
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.30 Page 21 gerak satelit**

## 22) Page 22

Halaman dua puluh dua adalah halaman materi penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, video, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.23 dan gambar 4.31.

Tabel 4.23 Storyboard page 22

Page 22	Teks	Penerapan Hukum Newton tentang gravitasi dan Hukum Kepler.
	Gambar	Bumi, Matahari, dan satelit buatan.
	Video	Satelit buatan pada Bumi.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.31 Page 22 penerapan Hukum Newton dan Hukum Kepler

## 23) Page 23

Halaman dua puluh tiga adalah halaman penjelasan gerak orbital satelit dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, animasi dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.24 dan gambar 4.32.

Tabel 4.24 Storyboard page 23

Page 23	Teks	Penjelasan gerak satelit, contoh soal, jendela karakter islami tentang bertanggung jawab, dan tugas.
	Gambar	Bulan dan kartun tentang karakter islami.
	Animasi	Gerak satelit mengelilingi Bumi
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



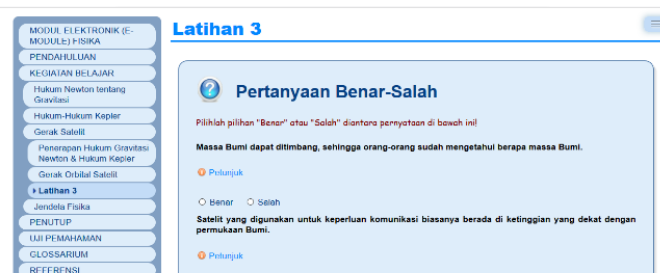
Gambar 4.32 Page 23 gerak orbital satelit

## 24) Page 24

Halaman dua puluh empat adalah latihan 3. Latihan ini sama seperti latihan 1 dan 2 yang terdiri atas dua macam bentuk soal. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.25 dan gambar 4.33.

Tabel 4.25 Storyboard page 24

Page 24	Teks	Pertanyaan benar-salah dan pilihan ganda.
	Gambar	Satelit mengorbit Bumi.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.33 Page 24 latihan 3

## 25) Page 25

Halaman dua puluh lima adalah jendela fisika dan jendela karakter islami. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, video dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.26 dan gambar 4.34.

Tabel 4.26 Storyboard page 25

Page 25	Teks	Pertanyaan-pertanyaan terkait materi Hukum Newton tentang gravitasi dan Hukum Kepler serta jendela karakter Islami tentang peduli lingkungan.
	Gambar	Lubang hitam, anak yang melayang di udara, Kakbah, lapisan Bumi, balon udara, satelit buatan dan kartun jendela karakter.
	Video	Lubang hitam, ketika gaya gravitasi menghilang, dan fakta unik Kakbah.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.34 Page 25 jendela fisika

## 26) Page 26

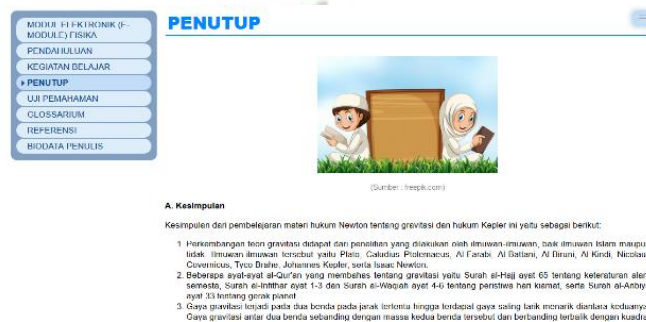
Halaman dua puluh enam adalah penutup yaitu terdiri atas kesimpulan dan saran. Komponen pada halaman ini yaitu teks,



gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.27 dan gambar 4.35.

**Tabel 4.27 Storyboard page 26**

Page 26	Teks	Kesimpulan dan saran.
	Gambar	Kartun dua orang pelajar.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



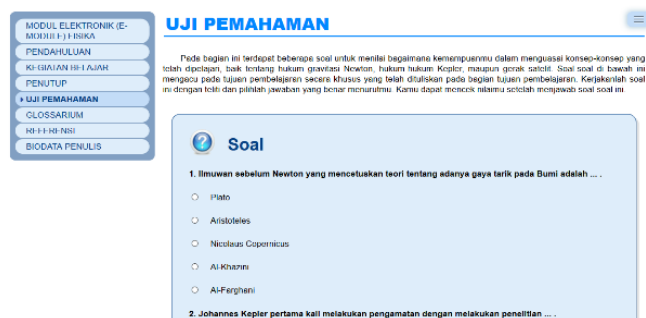
**Gambar 4.35 Page 26 kesimpulan dan saran**

## 27) Page 27

Halaman dua puluh tujuh adalah soal uji pemahaman. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.28 dan gambar 4.36.

**Tabel 4.28 Storyboard page 27**

Page 27	Teks	Soal uji pemahaman
	Gambar	Bintang Sirius, pesawat ruang angkasa, skema soal, Bumi, Bulan dan Bumi, serta Tata Surya.
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.36 Page 27 uji pemahaman**

28) Page 28

Halaman dua puluh delapan adalah glossarium. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.29 dan gambar 4.37.

**Tabel 4.29 Storyboard page 28**

Page 28	Teks	Glossarium
	Gambar	Buku
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



**Gambar 4.37 Page 28 glossarium**

## 29) Page 29

Halaman dua puluh sembilan adalah referensi. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.30 dan gambar 4.38

Tabel 4.30 Storyboard page 29

Page 29	Teks	Referensi
	Gambar	Buku-Buku
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.



Gambar 4.38 Page 29 referensi

## 30) Page 30

Halaman terakhir atau tiga puluh adalah biodata penulis. Komponen pada halaman ini yaitu teks, gambar, dan navigasi. Secara lebih rinci tertera pada tabel 4.31 dan gambar 4.39.

Tabel 4.31 Storyboard page 30

Page 30	Teks	Biodata penulis
	Gambar	Penulis
	Navigasi	Menampilkan tombol menu dari <i>e-module</i> , tombol lanjut dan tombol sebelumnya.

[illegible]

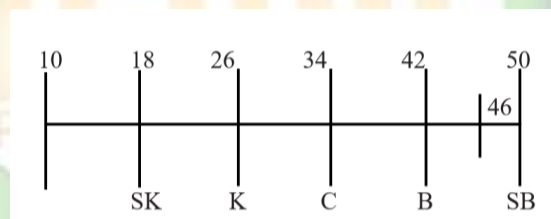
Berdasarkan tabel 4.32, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli media pada aspek tampilan adalah 46. Tabel kriteria dari penilaian aspek tampilan ini tertera pada tabel 4.33.

**Tabel 4.33 Kriteria penilaian ahli media pada aspek tampilan**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat Kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{46}{50} \times 100\% = 92\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.33, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui sangat valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar 4.40.



**Gambar 4.40 Hasil penilaian ahli media aspek tampilan**

Selanjutnya adalah penilaian ahli media dari aspek pemrograman. Data hasil validasi oleh ahli media dari aspek pemrograman pada tabel 4.34.

**Tabel 4.34 Hasil validasi ahli media dari aspek pemrograman**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Optimalisasi interaksi	0	0	0	1	0	4
2	Kebebasan memilih menu untuk dipelajari	0	0	1	0	0	3
3	Komposisi setiap halaman	0	0	0	1	0	4
4	Kecepatan program	0	0	0	1	0	4
5	Kemudahan pemakaian	0	0	0	0	1	5
<b>Jumlah</b>							<b>20</b>

Berdasarkan tabel 4.34, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli media pada aspek pemrograman adalah 20.

Tabel kriteria dari penilaian aspek pemrograman ini tertera pada tabel 4.35.

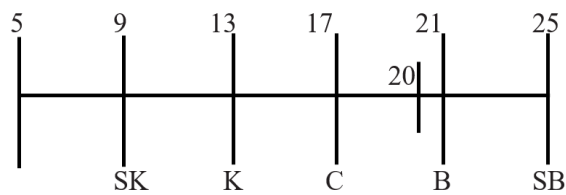
**Tabel 4.35 Kriteria penilaian ahli media pada aspek pemrograman**

Interval Penilaian	Kriteria
$5 \leq X \leq 9$	Sangat Kurang
$10 \leq X \leq 13$	Kurang
$14 \leq X \leq 17$	Cukup Baik
$18 \leq X \leq 21$	Baik
$22 \leq X \leq 25$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek pemrograman dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.35, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui valid. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.41.





**Gambar 4.41 Hasil penilaian ahli media aspek pemrograman**

Rekapitulasi penilaian ahli media pada kedua aspek yang dinilai tertera pada tabel 4.36. Kriteria penilaian rata-rata keseluruhan diperoleh berdasarkan tabel 3.35.

**Tabel 4.36 Rekapitulasi penilaian ahli media**

Aspek	Skor yang diperoleh	Kriteria	Persentase	Kriteria Kelayakan
Tampilan	46	SB	92%	Sangat layak
Pemrograman	20	B	80%	Layak
Rata-rata persentase			86%	Sangat layak

Adapun saran dan perbaikan yang diberikan oleh ahli media yaitu:

- 1) Gambar pada *e-module* disarankan agar bersumber dari *e-book* atau jurnal resmi atau bukan web pribadi. Sehingga dilakukanlah revisi atas hal ini seperti pada gambar 4.42.



**Gambar 4.42 Pengutipan gambar sebelum dan sesudah revisi**

- 2) Kalimat pendahuluan dibuat lebih interaktif dengan adanya pertanyaan-pertanyaan seperti pada gambar 4.43 dan gambar 4.44.



**Gambar 4.44 Page pendahuluan sebelum revisi**



**Gambar 4.43 Page pendahuluan setelah revisi**

- 3) Pada video dan gambar disarankan agar ditambahkan kalimat-kalimat perintah yang interaktif. Gambar 4.45 dan gambar 4.46 adalah gambar sebelum dan sesudah revisi.



**Gambar 4.45** Kalimat pengantar video sebelum revisi



**Gambar 4.46** Kalimat pengantar video setelah revisi

b. Hasil Validasi Ahli Materi Fisika

Proses selanjutnya dari pengembangan *E-Module* ini adalah menguji kelayakan materi dari *E-Module* berbasis *eXe-Learning*. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada ahli materi untuk menilai kelayakan produk. Selain angket, diskusi juga dilakukan dalam pengumpulan data ini. Berikut adalah data hasil uji validasi oleh ahli materi dari aspek isi pada tabel 4.37.

**Tabel 4.37 Hasil validasi ahli materi dari aspek isi**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi yang harus dikuasai	0	0	0	0	1	5
2	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang harus dikuasai	0	0	0	1	0	4
3	Kedalaman uraian	0	0	0	1	0	4
4	Kelengkapan uraian	0	0	0	1	0	4
5	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan	0	0	0	1	0	4
6	Keakuratan konsep dan definisi	0	0	0	1	0	4
7	Keakuratan fakta	0	0	0	1	0	4
8	Keakuratan soal	0	0	1	0	0	3
9	Keakuratan gambar dan animasi	0	0	1	0	0	3
10	Keakuratan Notasi dan Simbol	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>39</b>

Berdasarkan tabel 4.37, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi pada aspek isi adalah 39. Tabel kriteria dari penilaian aspek isi ini tertera pada tabel 4.38.

**Tabel 4.38 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek isi**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat Kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian dalam bentuk persentase} = \frac{39}{50} \times 100\% = 78\%$$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek isi dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.38, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui valid. Secara keseluruhan, interval nilai pada gambar 4.47.



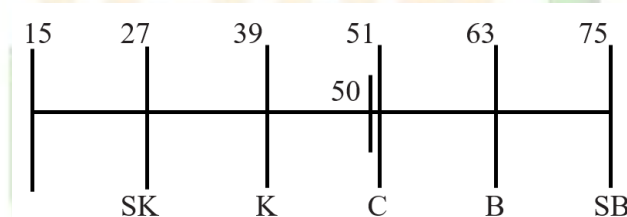
Berdasarkan tabel 4.39, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi pada aspek penyajian adalah 50. Tabel kriteria dari penilaian aspek penyajian ini tertera pada tabel 4.40.

**Tabel 4.40 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek penyajian**

Interval Penilaian	Kriteria
$15 \leq X \leq 27$	Sangat kurang
$28 \leq X \leq 39$	Kurang
$40 \leq X \leq 51$	Cukup Baik
$52 \leq X \leq 63$	Baik
$64 \leq X \leq 75$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{50}{75} \times 100\% = 66,7\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek penyajian dari *e-module* ini berada pada kriteria cukup baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.40, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui cukup valid dengan revisi sesuai saran. Secara keseluruhan, kategori *range* pada gambar 4.48



**Gambar 4.48 Hasil penilaian ahli materi aspek penyajian**

Selanjutnya adalah penilaian ahli materi dari aspek bahasa. Data hasil validasi oleh ahli materi dari aspek bahasa pada tabel 4.41.



**Tabel 4.41 Hasil penilaian ahli materi aspek bahasa**

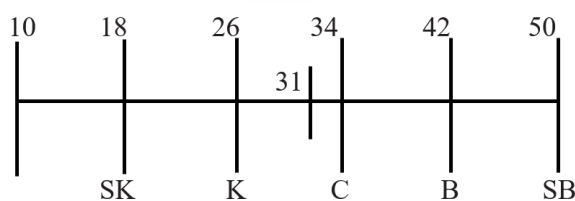
No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Ketepatan Struktur Kalimat	0	1	0	0	0	2
2	Ketepatan Penggunaan Kaidah Bahasa	0	0	1	0	0	3
3	Konsistensi Penggunaan Istilah	0	1	0	0	0	2
4	Konsistensi Penggunaan Notasi dan Simbol	0	0	1	0	0	3
5	Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	0	0	0	1	0	4
6	Keterbacaan pesan	0	0	0	1	0	4
7	Kesesuaian pembuatan alinea dengan pemahaman peserta didik	0	1	0	0	0	2
8	Kemampuan memotivasi	0	0	1	0	0	3
9	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	0	0	0	1	0	4
10	Kesesuaian dengan tingkat emosional peserta didik	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>31</b>

Berdasarkan tabel 4.41, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi pada aspek bahasa adalah 31. Tabel kriteria dari penilaian aspek bahasa ini tertera pada tabel 4.42.

**Tabel 4.42 Kriteria penilaian ahli materi pada aspek bahasa**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek bahasa dari *e-module* ini berada pada kriteria cukup baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.41, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui cukup valid dengan revisi sesuai saran. Secara keseluruhan, katagori hasil penilaian pada gambar 4.49



**Gambar 4.49 Hasil penilaian ahli materi aspek bahasa**

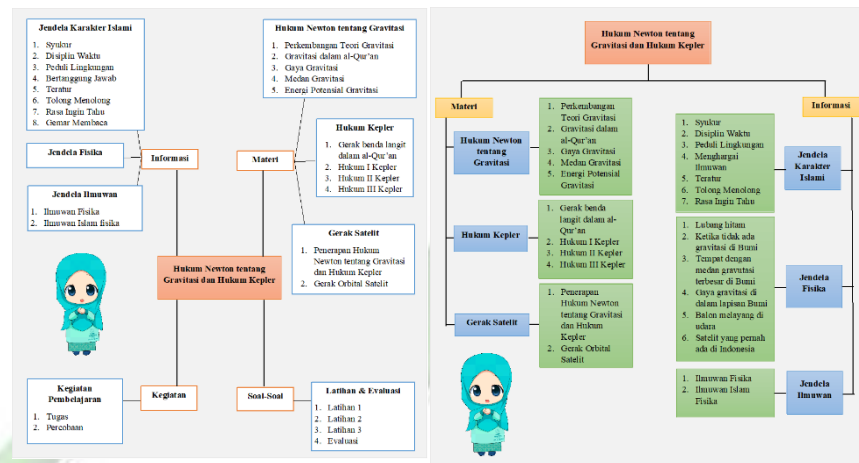
Rekapitulasi penilaian ahli materi pada ketiga aspek yang dinilai tertera pada tabel 4.43. Kriteria penilaian rata-rata keseluruhan diperoleh berdasarkan tabel 3.35.

**Tabel 4.43 Rekapitulasi penilaian ahli materi**

Aspek	Skor yang diperoleh	Kriteria	Persentase	Kriteria Kelayakan
Isi	39	B	78%	Layak
Penyajian	50	C	66,7%	Cukup layak
Bahasa	31	C	62%	Cukup layak
Rata-rata persentase			68,9%	Layak

Adapun saran dan perbaikan yang diberikan oleh ahli materi adalah pada bagian penulisan kata, susunan kata, susunan paragraf, kaidah bahasa, serta tampilan. Rincian perbaikannya adalah sebagai berikut:

- 1) Penulisan hierarki pada peta konsep diperbaiki sesuai dengan tingkatannya



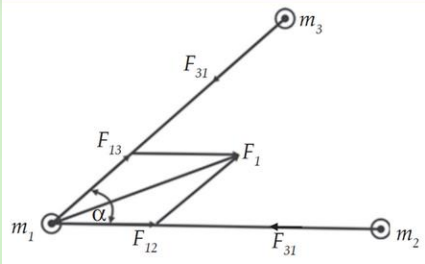
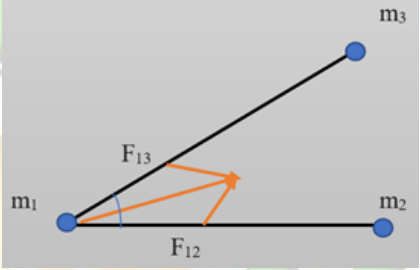
Gambar 4.50 Peta konsep sebelum dan sesudah diperbaiki

- 2) Perbaikan pilihan kata atau konsep pada *e-module*. Rincian perbaikan terdapat pada tabel 4.44.

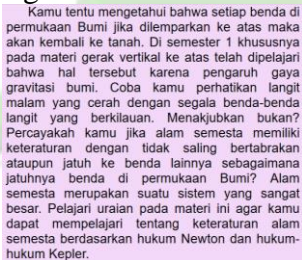
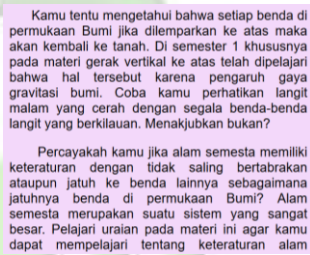
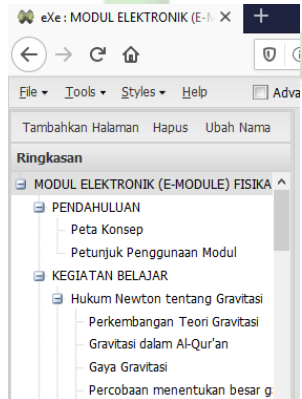
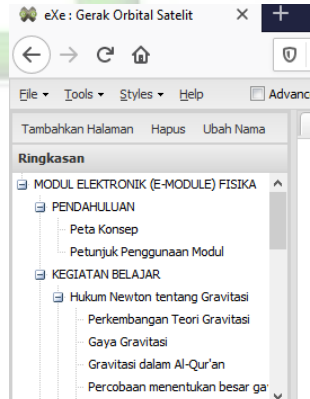
Tabel 4.44 Perbaikan 1 oleh ahli materi

Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
Pilihan kata pada petunjuk penggunaan dan penambahan simbol navigasi; “Untuk memudahkanmu mempelajari isi modul secara urut”.	Untuk memudahkanmu mempelajari isi modul ini secara berurutan, kamu dapat memilih penunjuk berikut:  « Sebelumnya : kembali ke halaman sebelumnya  Lanjut » : memasuki halaman selanjutnya  ☰ : menampilkan daftar menu pada <i>e-module</i>
Pilihan kata pada pertanyaan apersepsi; “Matahari merupakan pusat Tata Surya dan planet-planet selalu mengelilingi matahari dan tidak terjadi tabrakan. Mengapa bisa terjadi?”.	<b>Mari berpikir!</b>  1. Apa yang terlukis di benakmu setelah mengamati animasi pergerakan planet di atas? 2. Matahari merupakan pusat Tata Surya dan planet-planet selalu mengelilingi Matahari, tetapi tidak pernah saling bertabrakan satu sama lain. Mengapa bisa terjadi? 3. Bulan mengelilingi Bumi. Ketika mengelilingi Bumi, Bulan tidak jatuh ke Bumi. Padahal benda-benda di permukaan Bumi jika dilemparkan maka akan jatuh lagi ke Bumi. Mengapa Bulan tidak jatuh?
Pilihan kata pada kalimat pengantar jendela ilmuwan;	

Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
<p>“Ada baiknya apabila kamu juga memahami pemikiran sebelum Newton menemukan hukum gravitasi”.</p>	<p><b>Jendela ilmuwan</b></p> <p>Sejak zaman Yunani Kuno, orang-orang sudah berusaha menjelaskan tentang keteraturan pada Sistem Tata Surya. Oleh karena itu, sebelum membahas Hukum Gravitasi Newton serta Hukum-Hukum Kepler, ada baiknya apabila kamu juga memahami berbagai pemikiran, penelitian serta buah karya para ilmuwan-ilmuwan bidang astronomi sebelum lahirnya hukum gravitasi. Selain untuk menambah wawasanmu mengenai sejarah dan ilmuwan-ilmuwan fisika, dengan membaca jendela ilmuwan ini diharapkan kamu juga dapat mengerti bahwa peradaban Islam pernah memimpin dunia intelektual. Berikut beberapa ilmuwan fisika yang mempelajari tentang dunia astronomi.</p>
<p>Pilihan kata pada penjelasan tentang ilmuwan Plato;          “Dia lahir sekitar tahun 427 SM dan meninggal sekitar tahun 347 SM. Dia adalah murid Socrates”.</p>	<p>Plato adalah seorang filsuf dan matematikawan Yunani, penulis <i>philosophical dialogues</i> dan pendiri dari Akademi Platonik di Athena, sekolah tingkat tinggi pertama di dunia barat. Ia lahir sekitar tahun 427 SM dan meninggal sekitar tahun 347 SM. Ia adalah murid Socrates. Pemikiran Plato pun banyak dipengaruhi oleh Socrates. Plato adalah guru dari Aristoteles. Plato adalah ilmuwan Yunani yang mengemukakan bahwa Bintang dan Bulan bergerak mengelilingi Bumi membentuk lintasan lingkaran sempurna. Plato berpendapat bahwa lingkaran dan bola tersebut merupakan bentuk geometri paling sempurna. Atas dasar ini, ia menyimpulkan bahwa semua benda langit bergerak dalam lintasan berbentuk lingkaran yang mengitari Bumi.</p>
<p>Pilihan kata pada jendela ilmuwan bagian Nicolaus Copernicus;          “... pada umur 70 tahun”.</p>	<p><b>Nicolaus Copernicus</b>          (Sumber : id.wikipedia.org)</p> <p>Nicolaus Copernicus adalah seorang astronom, matematikawan, dan ekonom berkebangsaan Polandia. Ia lahir di Torun, 19 Februari 1473 dan meninggal di Frombork, 24 Mei 1543 pada usia 70 tahun. Selain sebagai ilmuwan, ia juga seorang kanon gereja, gubernur dan administrator, hakim, astrolog, dan tabib. Ilmuwan asal Polandia ini mencoba mencari jawaban yang lebih sederhana dari kelemahan pendapat Plato dan Ptolemaus.</p>
<p>Pilihan kata pada jendela karakter islami tentang gemar membaca;          “Informasi mengenai kuat medan gravitasi atau percepatan gravitasi masih banyak lagi”.</p>	<p>Berdasarkan pembelajaran sebelumnya bahwa percepatan gravitasi di berbagai tempat di Bumi berbeda-beda walaupun dengan perbedaan yang kecil, maka kamu tentunya juga mengetahui bahwa percepatan gravitasi di tiap-tiap planet berbeda. Bulan sebagai satelit Bumi juga memiliki percepatan gravitasi yang berbeda dengan Bumi. Percepatan gravitasi yang berbeda, tentunya memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap suatu benda yang berada di dalam medan tersebut. Kira-kira seberapa besarkah perbedaan percepatan gravitasinya? dan bagaimanakah pengaruhnya? Untuk itu, kamu dapat membuka wawasanmu kembali mengenai hal ini dengan cara membaca. Membaca tidak hanya dilakukan melalui buku saja, tetapi juga bisa dilakukan dari berbagai sumber informasi lainnya seperti internet.</p> <p>Apakah membaca menjadi kegemarannya? Jika iya, maka kamu beruntung mempunyai hobi membaca. Tetapi jika tidak, maka mulailah untukmu mengenal istilah gemar membaca.</p>
<p>Pilihan kata pada jendela karakter islami tentang teratur;          Bulan mengelilingi Bumi, Bumi berotasi serta mengelilingi Matahari.</p>	<p>Allah menciptakan segala keteraturan yang ada di alam semesta ini. Matahari beredar di Galaksi Bima Sakti, Bumi berotasi dan mengelilingi Matahari. Selain itu, Bulan sebagai satelit Bumi juga bergerak secara teratur yaitu berotasi pada porosnya, mengelilingi Bumi dan bersama Bumi mengelilingi Matahari. Bumi berotasi serta mengelilingi Matahari. Hal ini juga terjadi pada planet-planet lainnya di tata surya bersama dengan satelit alamnya. Semua keteraturan ini memberikan suatu manfaat yang besar bagi manusia dan semua makhluk Allah di muka Bumi. Selain itu, keteraturan alam semesta ini dapat menjadi pelajaran bagi manusia untuk bisa memiliki sikap teratur dalam menjalani kehidupannya.</p>

Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
<p>Kesalahan penulisan simbol pada rumus percepatan sentripetal</p> $a_s = \frac{v^2}{R}$ <p>Oleh karena</p> $v = \frac{2\pi R}{T}$ <p>Maka,</p> $a_s = \frac{v^2}{R} = \frac{\left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2}{R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$	$a_s = \frac{v^2}{R}$ <p>Oleh karena</p> $v = \frac{2\pi R}{T}$ <p>Maka,</p> $a_s = \frac{v^2}{R} = \frac{\left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2}{R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$
<p>Penulisan pangkat ada yang keliru</p> $\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^3$ $\left(\frac{4}{9}\right)^3 = \left(\frac{8 \text{ tahun}}{T_B}\right)^3$ $\frac{64}{729} = \left(\frac{8 \text{ tahun}}{T_B}\right)^3$ $\frac{8 \text{ tahun}}{T_B} = \sqrt[3]{\frac{64}{729}}$ $\frac{8 \text{ tahun}}{T_B} = \frac{8}{27}$ $T_B = 27 \text{ tahun}$	$\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^3$ $\left(\frac{4}{9}\right)^3 = \left(\frac{8 \text{ tahun}}{T_B}\right)^2$ $\frac{64}{729} = \left(\frac{8 \text{ tahun}}{T_B}\right)^2$ $\frac{8 \text{ tahun}}{T_B} = \sqrt{\frac{64}{729}}$ $\frac{8 \text{ tahun}}{T_B} = \frac{8}{27}$ $T_B = 27 \text{ tahun}$
<p>Penggambaran grafik pada simbol <math>F_{31}</math> dan <math>F_{32}</math> diperbaiki</p> 	
<p>Penggunaan kata yang terlalu panjang pada suatu kalimat.</p> <p>Bumi adalah planet ketiga dari Matahari yang merupakan planet terpadat dan terbesar kelima dari delapan planet dalam tata surya. Bumi juga merupakan planet terbesar dari empat planet kebumian Tata Surya. Bumi terkadang disebut dengan dunia atau planet biru. Biosfer Bumi kemudian secara perlahan mengubah atmosfer dan kondisi fisik Bumi, yang memungkinkan terjadinya perkembangan organisme serta pembentukan lapisan ozon, yang bersama medan magnet Bumi menghalangi radiasi surya berbahaya dan mengizinkan makhluk hidup mikroskopis untuk berkembang biak dengan aman di daratan Bumi sehingga dapat menjadi tempat tinggal bagi jutaan makhluk hidup, termasuk manusia.</p>	<p>Bumi adalah planet ketiga dari Matahari yang merupakan planet terpadat dan terbesar kelima dari delapan planet dalam tata surya. Bumi juga merupakan planet terbesar dari empat planet kebumian Tata Surya. Bumi terkadang disebut dengan dunia atau planet biru. Biosfer Bumi kemudian secara perlahan mengubah atmosfer dan kondisi fisik Bumi. Akibatnya terjadilah perkembangan organisme serta pembentukan lapisan ozon. Lapisan ozon ini bersama medan magnet Bumi menghalangi radiasi surya berbahaya sehingga dapat menjadi tempat tinggal bagi jutaan makhluk hidup, termasuk manusia.</p>
<p>KKO pada tujuan pembelajaran: “menghitung resultan gaya gravitasi pada benda dalam suatu sistem”.</p>	<p>Perbaiki: “menganalisis besar resultan gaya gravitasi pada benda dalam suatu sistem”.</p>
<p>Penulisan satuan:</p>	<p><math>\text{N.m}^2/\text{kg}^2</math></p>



Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
$\text{Nm}^2/\text{kg}^2$ Penambahan glossarium: Aphelium, energi potensial, gaya gravitasi, geosentris, gravitasi, heliosentris, medan gravitasi, orbit, percepatan gravitasi, percepatan sentripetal, perihelium, satelit, dan satelit geostasioner.	Pengertian dari Aphelium, astrofisikawan teoritis, astronom, bima sakti, energi potensial, filsuf, garis khatulistiwa, garis lintang, gaya gravitasi, geosentris, gravitasi, heliosentris, kalibrasi, medan gravitasi, orbit, percepatan gravitasi, percepatan sentripetal, perihelium, satelit, satelit geostasioner dan sudut defleksi.
Penulisan paragraf terlalu panjang 	
Pertukaran urutan penulisan soal <b>Pertanyaan</b> 1. Bagaimana hubungan antara massa suatu benda dengan besar gravitasi yang terjadi? 2. Jika terdapat dua buah benda yang bermassa sama, bagaimana dengan besar gaya gravitasi pada kedua benda tersebut? 3. Jika terdapat dua buah benda yaitu benda 1 dan benda 2 yang memiliki massa berbeda, bagaimana dengan besar gaya gravitasi di benda 1 dan benda 2 tersebut?	<b>Pertanyaan</b> 1. Jika terdapat dua buah benda yang bermassa sama, bagaimana dengan besar gaya gravitasi pada kedua benda tersebut? 2. Jika terdapat dua buah benda yaitu benda 1 dan benda 2 yang memiliki massa berbeda, bagaimana dengan besar gaya gravitasi di benda 1 dan benda 2 tersebut? 3. Bagaimana hubungan antara massa suatu benda dengan besar gravitasi yang terjadi?
Pertukaran urutan materi gravitasi dalam al-Qur'an dengan gaya gravitasi 	



- 3) Perbaikan pada penggunaan huruf kapital, tanda baca dan EYD.

Rincian perbaikan terdapat pada tabel 4.45.

**Tabel 4.45 Perbaikan 2 oleh ahli materi**

Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
Penulisan hurup kapital pada kata: “Teori heliosentris, teori geosentris, Bumi, bulan, matahari, tata surya, hukum Newton dan hukum Kepler”.	“Teori Heliosentris, Teori Geosentris, Bumi, Bulan, Matahari, Tata Surya, Hukum Newton, dan Hukum Kepler”.
Penulisan kata depan: “dibenakmu”.	“di benakmu”
Penulisan kata filosof	Filsuf

- 4) Penambahan pertanyaan pada latihan 2 dan latihan 3. Untuk rincian soal-soalnya terdapat pada tabel 4.46.

**Tabel 4.46 Soal latihan sebelum dan setelah revisi**

Soal awal	Soal tambahan
<b>Latihan 2</b>	
1. Perbandingan jarak antara planet A dan planet B dari suatu bintang adalah 4 : 9. Jika periode revolusi planet A terhadap bintang tersebut sebesar 16 tahun, maka periode revolusi planet B adalah ... . a.27 tahun b.30 tahun c.36 tahun d.54 tahun e.63 tahun	3. Di bawah ini merupakan pernyataan yang tepat terkait Hukum Kepler adalah .... a.Planet-planet mengelilingi Matahari dalam bentuk orbit lingkaran dengan Matahari berada di pusatnya. b.Saat berada di titik perihelium, planet akan bergerak lebih lambat dalam mengelilingi Matahari c.Dalam waktu yang sama, planet akan menempuh luas juring yang sama pula ketika mengelilingi Matahari d.Gerak planet dalam mengelilingi Matahari akan memiliki kecepatan yang tetap di setiap posisinya e.Elips adalah bentuk orbital planet dengan Matahari berada di pusat elips tersebut

<p>2. Bumi memiliki gaya gravitasi sehingga setiap benda akan tertarik ke arah Bumi. Penyebab Bulan tidak jatuh ke Bumi adalah ....</p> <p>a. Jarak Bulan yang sangat jauh dari Bumi sehingga tidak terkena gaya gravitasi Bumi</p> <p>b. Medan gravitasi Bumi tidak mengenai permukaan Bulan secara menyeluruh</p> <p>c. Bulan adalah satelit Bumi sehingga tidak jatuh ke Bumi</p> <p>d. Ukuran Bulan yang sangat besar sehingga tidak terpengaruh gravitasi Bumi</p> <p>e. Adanya keseimbangan akibat gaya gravitasi Bumi dan Bulan</p>	<p>4. Planet Jupiter memiliki jarak orbit ke Matahari yang diperkirakan sama dengan empat kali jarak orbit Bumi ke Matahari. Periode revolusi Bumi mengelilingi Matahari 1 tahun. Berapakah periode Jupiter tersebut mengelilingi Matahari ...</p> <p>a. 2 tahun</p> <p>b. 4 tahun</p> <p>c. 8 tahun</p> <p>d. 16 tahun</p> <p>e. 64 tahun</p> <p>5. Al-Qur'an surah al-Anbiya ayat 33 menuturkan tentang peredaran benda-benda langit. Pernyataan yang benar mengenai penjelasan ayat ini adalah ...</p> <p>a. Matahari beredar pada garis edarnya</p> <p>b. Matahari sebagai bintang yang diam yang dikelilingi planet</p> <p>c. Adanya ruang hampa udara di luar angkasa</p> <p>d. Bumi berputar pada porosnya</p> <p>e. Bumi memiliki satelit alam berupa Bulan</p>
<b>Latihan 3</b>	
<p>1. Satelit buatan yang berfungsi untuk melakukan pemetaan Bumi adalah ...</p> <p>a. Satelit geodesi</p> <p>b. Satelit meteorologi</p> <p>c. Satelit Geologi</p> <p>d. Satelit Surver SDA</p> <p>e. Satelit geofisika</p>	<p>3. Satelit yang mengelilingi orbitnya dengan kecepatan hampir sama dengan kecepatan rotasi Bumi adalah ...</p> <p>a. Low Earth Orbit (LEO)</p> <p>b. Medium Earth Orbit (MEO)</p> <p>c. Geostationary Earth Orbit (GEO)</p> <p>d. Global Positioning Satellite (GPS) Amerika</p> <p>e. Global Navigation Satellite System (GLONASS) Rusia</p>
<p>2. Sebuah satelit bermassa 1000 kg mengorbit Bumi pada ketinggian 1.800 km. Jika diketahui percepatan gravitasi Bumi <math>9,8 \text{ m/s}^2</math> dan jari-jari Bumi 6.400 km, kelajuan satelit tersebut saat mengorbit adalah ...</p>	<p>4. Kelajuan satelit diperhitungkan untuk mengimbangi gaya gravitasi Bumi yang bekerja padanya. Di bawah ini merupakan pernyataan yang tepat adalah ...</p>

a. $1,195 \times 10^3$ m/s b. $6,996 \times 10^2$ m/s c. $6,776 \times 10^3$ m/s d. $7,648 \times 10^3$ m/s e. $9,669 \times 10^3$ m/s	a. Jika berada di orbit yang dekat dengan Bumi, maka satelit akan bergerak lebih cepat b. Jika gerakan satelit terlalu cepat, maka satelit akan jatuh ke Bumi c. Jika gerakan satelit terlalu lambat, maka satelit akan keluar dari orbitnya ke angkasa luar d. Jika massa satelit terlalu besar, maka gravitasi Bumi tidak akan sampai padanya e. Jika berada sangat jauh dari Bumi, maka satelit akan jatuh ke Bumi
	5. Matahari memiliki massa $2 \times 10^{30}$ kg dan jarak orbit Bumi adalah $1,5 \times 10^{11}$ m. Jika $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m <sup>2</sup> /kg <sup>2</sup> , kecepatan Bumi mengelilingi Matahari adalah ... a. $2,98 \times 10^4$ m/s b. $3,33 \times 10^4$ m/s c. $4,45 \times 10^4$ m/s d. $4,98 \times 10^4$ m/s e. $5,45 \times 10^4$ m/s

c. Hasil Validasi Ahli Materi Karakter Islami

Proses validasi selanjutnya dari pengembangan *e-module* ini adalah menguji kelayakan materi karakter islami dari *e-module* berbasis *eXe-Learning*. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada ahli materi nilai karakter islami untuk menilai kelayakan produk. Data hasil validasi oleh ahli materi karakter islami dari aspek isi pada tabel 4.47.

**Tabel 4.47 Hasil validasi ahli materi nilai karakter islami aspek isi**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Penyajian kalimat pengantar penjelasan karakter islami dan ayat tentang wawasan fisika	0	0	0	1	0	4
2	Penyajian ayat al-Qur'an beserta terjemahannya mengenai nilai karakter islami dan ayat tentang wawasan fisika	0	0	0	1	0	4
3	Penjelasan nilai-nilai karakter islami	0	0	1	0	0	3
4	Penjelasan tafsir ayat tentang karakter islami	0	0	0	1	0	4
5	Penjelasan informasi pendukung untuk menambah wawasan fisika dalam al-Quran	0	0	0	1	0	4
6	Ketepatan pemaparan nilai-nilai karakter islami dan ayat tentang wawasan fisika berdasar pada al-Qur'an	0	0	1	0	0	3
7	Ketepatan nilai-nilai karakter islami yang ditanamkan terhadap kondisi peserta didik	0	0	1	0	0	3
8	Ketepatan nilai-nilai islami yang dimuat terhadap materi atau kegiatan pembelajaran	0	0	0	1	0	4
9	Ketepatan istilah yang digunakan dalam menjelaskan materi nilai karakter islami	0	0	0	1	0	4
10	Kesesuaian kata-kata yang digunakan terhadap upaya pendidikan karakter	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>37</b>

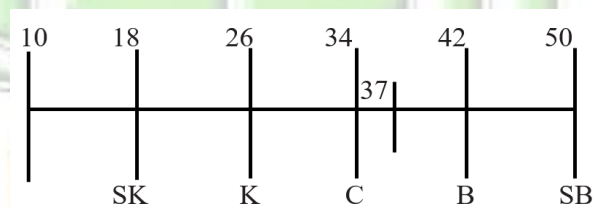
Berdasarkan tabel 4.47, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi nilai karakter islam pada aspek isi adalah 37. Tabel kriteria dari penilaian aspek isi ini tertera pada tabel 4.48.

**Tabel 4.48 Kriteria penilaian ahli materi nilai karakter islam aspek isi**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian dalam bentuk persentase} = \frac{37}{50} \times 100\% = 74\%$$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek bahasa dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.48, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui valid. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.51.



**Gambar 4.51 Hasil penilaian ahli materi karakter islami aspek isi**

Selanjutnya adalah penilaian ahli materi nilai karakter islami dari segi kekomunikatifan. Data hasil validasi oleh ahli materi nilai karakter islami dari aspek kekomunikatifan terdapat pada tabel 4.49.

**Tabel 4.49 Hasil penilaian ahli materi nilai karakter islam aspek kekomunikatifan**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Konsistensi penggunaan istilah	0	0	0	1	0	4
2	Kemudahan memahami materi nilai-nilai karakter islam dan ayat tentang wawasan fisika bagi peserta didik	0	1	0	0	0	2
3	Keruntutan dan keterpaduan penjelasan nilai karakter islami	0	0	0	1	0	4
4	Kemampuan memotivasi peserta didik untuk mengaplikasikan nilai-nilai karakter islami	0	1	0	0	0	2
5	Keterpaduan antara nilai-nilai karakter islami dengan nilai-nilai karakter yang baik dalam belajar	0	1	0	0	0	2
<b>Jumlah</b>							<b>14</b>

Berdasarkan tabel 4.49, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi nilai karakter islam pada aspek kekomunikatifan adalah 14. Tabel kriteria dari penilaian aspek kekomunikatifan ini tertera pada tabel 4.50.

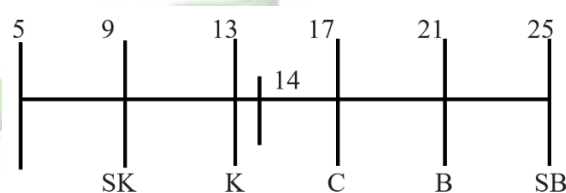
**Tabel 4.50 Kriteria penilaian ahli materi nilai karakter islami pada aspek kekomunikatifan**

Interval Penilaian	Kriteria
$5 \leq X \leq 9$	Sangat Kurang
$10 \leq X \leq 13$	Kurang
$14 \leq X \leq 17$	Cukup Baik
$18 \leq X \leq 21$	Baik
$22 \leq X \leq 25$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{14}{25} \times 100\% = 56\%$



Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek pemrograman dari *e-module* ini berada pada kriteria cukup baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.50, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui cukup valid dengan revisi sesuai saran. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.52.



**Gambar 4.52 Hasil penilaian ahli materi nilai karakter**

Rekapitulasi penilaian ahli materi nilai karakter islami pada kedua aspek yang dinilai tertera pada tabel 4.51. Kriteria penilaian rata-rata keseluruhan diperoleh berdasarkan tabel 3.35.

**Tabel 4.51 Rekapitulasi penilaian ahli materi nilai karakter islami**

Aspek	Skor yang diperoleh	Kriteria	Persentase	Kriteria Kelayakan
Isi	37	B	74%	Layak
Kekomunikatifan	14	C	56%	Cukup layak
Rata-rata persentase			65%	Cukup layak

Adapun saran dan perbaikan yang diberikan oleh ahli materi nilai karakter islam adalah pada bagian susunan kalimat, pilihan kata, penulisan huruf kapital. Rincian perbaikannya pada tabel 4.52:

Tabel 4.52 Perbaikan dari ahli materi nilai karakter islami

Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
Penyederhanaan kalimat: “... Pendapatnya bahwa lingkaran dan bola berbentuk geometri paling sempurna”.	Plato adalah seorang filsuf dan matematikawan Yunani, penulis <i>philosophical dialogues</i> dan pendiri dari Akademi Platonik di Athena, sekolah tingkat tinggi pertama di dunia barat. Ia lahir sekitar tahun 427 SM dan meninggal sekitar tahun 347 SM. Ia adalah murid Socrates. Pemikiran Plato pun banyak dipengaruhi oleh Socrates. Plato adalah guru dari Aristoteles. Plato adalah ilmuwan Yunani yang mengemukakan bahwa Bintang dan Bulan bergerak mengelilingi Bumi membentuk lintasan lingkaran sempurna. Plato berpendapat bahwa lingkaran dan bola tersebut merupakan bentuk geometri paling sempurna. Atas dasar ini, ia menyimpulkan bahwa semua benda langit bergerak dalam lintasan berbentuk lingkaran yang mengitari Bumi.
Perlu diperjelas makna; “Astrofisikawan Teoritis”.	<p><b>GLOSSARIUM</b></p>  <p>(Sumber : edukasi.kompas.com)</p> <p>Aphelium : jarak terjauh antara Matahari dengan Planet.</p> <p>Astrofisikawan Teoritis : seseorang yang mendalami bidang ilmu fenomena astronomi dan menjelaskannya dalam bentuk pendekatan teoretis</p>
Kesalahan pengetikan kata “Kepler”.	Setelah penelitian yang mendalam, Kepler mengerti bahwa Matahari bukan sekadar pusat dari Tata Surya. Matahari juga berfungsi seperti sebuah magnet, berputar pada porosnya dan memengaruhi gerakan planet-planet. Ini adalah konsep yang benar-benar baru yang sejak saat itu memandu dia dalam risetnya dan menuntunnya ke penemuan hukum-hukumnya. Bagi Kepler, semua planet adalah benda-benda fisik yang dengan harmonis diatur oleh serangkaian hukum yang beragam. Apa yang telah ia pelajari dari Mars dan Bumi pasti berlaku juga atas semua planet. Jadi, ia menyimpulkan bahwa setiap planet mengitari Matahari dalam orbit elips pada kecepatan yang bervariasi sesuai dengan jaraknya dari Matahari dan ini termaktub dalam Hukum Pertama Kepler. Selanjutnya, Kepler kembali mempelajari tentang gerak planet dan menghasilkan Hukum Kedua dan Ketiga Kepler.
Penulisan kata tanpa spasi pada kata “... adalah metode ... “.	Al-Biruni merupakan fisikawan muslim yang memberikan sumbangan penting bagi pengukuran jenis berat ( <i>specific gravity</i> ) berbagai zat dengan hasil perhitungan yang cermat dan akurat. Konsep ini sesuai dengan prinsip dasar yang ia yakini bahwa seluruh benda tertarik oleh gaya gravitasi Bumi. Berikut ini adalah metode yang digunakan oleh al-Biruni dalam mengadakan sebuah eksperimen yaitu dimulai dari menimbang sebuah benda di udara, kemudian al-Biruni menimbang benda yang sama di dalam air, dengan menempatkannya pada sebuah bejana yang berbentuk kerucut yang diberi sebuah lubang pada ketinggian tertentu.
Penulisan huruf kapital pada kata “Dia”.	Al-Khazini dan ilmuwan muslim lainnya juga merupakan orang-orang yang pertama kali mengeneralisasikan teori pusat gravitasi dan mereka adalah yang pertama kali menerapkannya ke dalam benda tiga dimensi. Dalam bukunya itu, al-Khazini juga memaparkan suatu teori tentang gravitasi serta tabel-tabel kerapatan sejumlah besar zat cair dan zat padat. Dia menekuni secara mendalam mengenai gravitasi yang sebelumnya telah diajukan oleh al-Biruni. Namun, ia telah mengembangkan konsep itu sedemikian rupa sehingga ia menemukan bahwa kuat gravitasi berubah sesuai dengan jarak antara benda yang jatuh dengan benda yang menariknya.

d. Evaluasi Ahli Materi Fisika di Sekolah atau Ahli Pembelajaran

Proses selanjutnya dari pengembangan *e-module* ini adalah menguji kelayakan materi dan isi dari *e-module* berbasis *eXe-Learning* yang akan dinilai oleh ahli pembelajaran yaitu guru fisika di sekolah tempat penelitian ini dilakukan. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada ahli pembelajaran untuk menilai kelayakan produk. Data hasil validasi oleh ahli pembelajaran dari aspek isi pada tabel 4.53.

**Tabel 4.53 Hasil validasi ahli pembelajaran dari aspek isi**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi yang harus dikuasai	0	0	0	0	1	5
2	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang harus dikuasai	0	0	0	1	0	4
3	Kedalaman uraian	0	0	0	0	1	5
4	Kelengkapan uraian	0	0	0	0	1	5
5	Kesesuaian materi dengan perkembangan pengetahuan	0	0	0	1	0	4
6	Keakuratan konsep dan definisi	0	0	0	1	0	5
7	Keakuratan fakta	0	0	0	1	0	4
8	Keakuratan soal	0	0	0	1	0	4
9	Keakuratan gambar dan animasi	0	0	0	1	0	4
10	Keakuratan Notasi dan Simbol	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>43</b>

Berdasarkan tabel 4.53, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli pembelajaran pada aspek isi adalah 43.

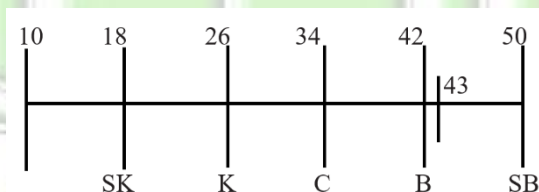
Tabel kriteria dari penilaian aspek isi ini tertera pada tabel 4.54.

**Tabel 4.54 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek isi**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian dalam bentuk persentase} = \frac{43}{50} \times 100\% = 86\%$$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek isi dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.54. Untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui sangat valid. Secara keseluruhan, interval nilai tertera pada gambar 4.53.

**Gambar 4.53 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek isi**

Selanjutnya adalah penilaian ahli pembelajaran dari segi penyajian. Data hasil validasi oleh ahli pembelajaran dari aspek penyajian terdapat pada tabel 4.55.

**Tabel 4.55 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek penyajian**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik	0	0	0	1	0	4
2	Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	0	0	1	0	0	3
3	Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	0	0	1	0	0	3

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
4	Glossarium	0	0	0	1	0	4
5	Daftar pustaka	0	0	0	1	0	4
6	Bagian Pendahuluan	0	0	0	1	0	4
7	Bagian Isi/Kegiatan Belajar	0	0	0	1	0	4
8	Bagian Penutup	0	0	0	1	0	4
9	Keruntutan penyajian	0	0	0	1	0	4
10	Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks	0	0	0	1	0	4
11	Mendorong rasa ingin tau peserta didik	0	0	0	0	1	5
12	Mendorong terjadinya interaksi peserta didik dengan sumber belajar	0	0	0	0	1	5
13	Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut	0	0	0	1	0	4
14	Mendorong peserta didik membangun pengetahuannya sendiri	0	0	0	1	0	4
15	Mendorong peserta didik untuk mengamalkan atau mengikuti isi bacaan	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>60</b>

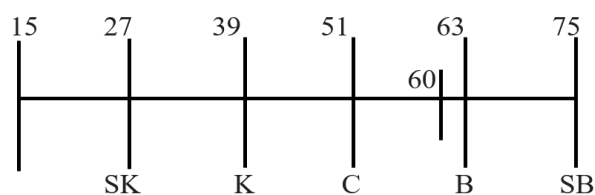
Berdasarkan tabel 4.55, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli materi pada aspek penyajian adalah 60. Tabel kriteria dari penilaian aspek penyajian ini tertera pada tabel 4.56.

**Tabel 4.56 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek penyajian**

Interval Penilaian	Kriteria
$15 \leq X \leq 27$	Sangat kurang
$28 \leq X \leq 39$	Kurang
$40 \leq X \leq 51$	Cukup Baik
$52 \leq X \leq 63$	Baik
$64 \leq X \leq 75$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{60}{75} \times 100\% = 80\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek penyajian dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.56. Untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.5 diketahui valid. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.54.



**Gambar 4.54 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek penyajian**

Selanjutnya adalah penilaian ahli pembelajaran dari aspek bahasa. Data hasil validasi oleh ahli pembelajaran dari aspek bahasa terdapat pada tabel 4.57.

**Tabel 4.57 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek bahasa**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Ketepatan Struktur Kalimat	0	0	0	1	0	4
2	Ketepatan Penggunaan Kaidah Bahasa	0	0	0	1	0	4
3	Konsistensi Penggunaan Istilah	0	0	0	1	0	4
4	Konsistensi Penggunaan Notasi dan Simbol	0	0	0	1	0	4
5	Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	0	0	0	1	0	4
6	Keterbacaan pesan	0	0	0	1	0	4
7	Kesesuaian pembuatan alinea dengan pemahaman peserta didik	0	0	0	1	0	4
8	Kemampuan memotivasi	0	0	0	1	0	4



No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
9	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	0	0	0	1	0	4
10	Kesesuaian dengan tingkat emosional peserta didik	0	0	0	1	0	4
<b>Jumlah</b>							<b>40</b>

Berdasarkan tabel 4.57, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari validator ahli pembelajaran pada aspek bahasa adalah 40.

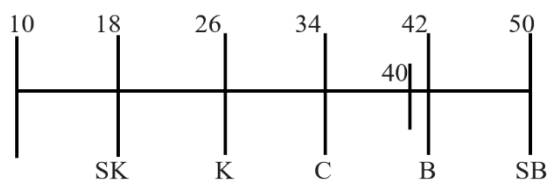
Tabel kriteria dari penilaian aspek bahasa ini tertera pada tabel 4.58.

**Tabel 4.58 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek bahasa**

Interval Penilaian	Kriteria
$10 \leq X \leq 18$	Sangat kurang
$19 \leq X \leq 26$	Kurang
$27 \leq X \leq 34$	Cukup Baik
$35 \leq X \leq 42$	Baik
$43 \leq X \leq 50$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{40}{50} \times 100\% = 80\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek bahasa dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.58. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.54.



**Gambar 4.55 Hasil penilaian ahli pembelajaran aspek bahasa**

**Tabel 4.59 Rekapitulasi penilaian ahli pembelajaran**

Aspek	Skor yang diperoleh	Kriteria	Persentase	Kriteria Kelayakan
Materi	43	SB	86%	Sangat layak
Penyajian	60	B	80%	Layak
Bahasa	40	B	80%	Layak
Rata-rata persentase			82%	Layak

### 3. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil

Penelitian selanjutnya adalah uji coba penggunaan produk awal *e-module* kepada peserta didik yaitu dalam lingkup uji coba kelompok kecil. Kegiatan ini dilakukan bersama dengan 5 orang peserta didik. Uji coba ini dilakukan guna mengetahui respon peserta didik terhadap produk awal. Data hasil ujicoba modul pada aspek materi terdapat pada tabel 4.60.

**Tabel 4.60 Hasil uji coba kelompok kecil aspek materi**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Kalimat dan paragraf pada materi	0	0	0	3	2	22
2	Ketepatan urutan penyajian materi	0	0	1	1	3	22
3	Ketepatan gambar, grafik, animasi dan video yang mendukung penguatan materi	0	0	0	2	3	23
4	Kelengkapan materi	0	0	1	2	2	21
5	Kedalaman materi	0	0	1	1	3	22
<b>Jumlah</b>							<b>110</b>

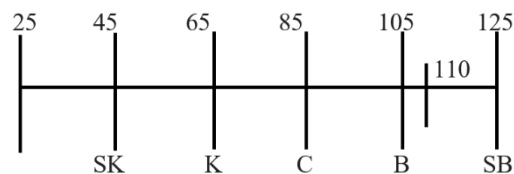
Berdasarkan tabel 4.60, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari uji coba kelompok kecil pada aspek materi adalah 110. Tabel kriteria dari penilaian aspek materi ini tertera pada tabel 4.61.

**Tabel 4.61 Kriteria penilaian uji coba kelompok kecil aspek materi**

Interval Penilaian	Kriteria
$25 \leq X \leq 45$	Sangat Kurang
$46 \leq X \leq 65$	Kurang
$66 \leq X \leq 85$	Cukup Baik
$86 \leq X \leq 105$	Baik
$106 \leq X \leq 125$	Sangat Baik

$$\text{Hasil penilaian dalam bentuk persentase} = \frac{110}{125} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek materi dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.57. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.56.



**Gambar 4.56 Hasil penilaian uji coba pada aspek materi**

Selanjutnya adalah penilaian uji coba kelompok pada aspek tampilan. Data yang dihasilkan tertera pada tabel 4.62.

**Tabel 4.62 Hasil penilaian uji coba kelompok aspek tampilan**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Keterbacaan teks atau tulisan	0	0	1	3	1	20
2	Pewarnaan dan pemilihan jenis huruf	0	0	0	3	2	22
3	Penempatan gambar	0	0	1	0	4	23
4	Penempatan animasi/video	0	0	0	4	1	21
5	Desain <i>cover</i> dan halaman	0	0	1	2	2	21
<b>Jumlah</b>							<b>107</b>

Berdasarkan tabel 4.62, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari uji coba kelompok kecil pada aspek tampilan adalah 107.

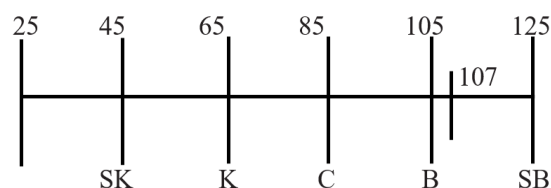
Tabel kriteria dari penilaian aspek tampilan ini tertera pada tabel 4.63.

**Tabel 4.63 Kriteria penilaian uji coba pada aspek tampilan**

Interval Penilaian	Kriteria
$25 \leq X \leq 45$	Sangat Kurang
$46 \leq X \leq 65$	Kurang
$66 \leq X \leq 85$	Cukup Baik
$86 \leq X \leq 105$	Baik
$106 \leq X \leq 125$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{107}{125} \times 100\% = 85,6\% = 86\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.63. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.57.

**Gambar 4.57 Hasil penilaian uji coba aspek tampilan**

Selanjutnya adalah penilaian uji coba kelompok pada aspek kemenarikan. Data yang dihasilkan tertera pada tabel 4.64.

**Tabel 4.64 Hasil penilaian uji coba pada aspek kemenarikan**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Dengan menggunakan modul elektronik ini saya tidak merasa bosan dalam belajar	0	0	1	3	1	20
2	Merasa sangat senang menggunakan modul elektronik sebagai bahan belajar	0	0	0	4	1	21
3	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini memotivasi saya untuk belajar lebih giat	0	0	1	4	0	19
4	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini lebih menarik	0	0	0	2	3	23
5	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini dapat memusatkan perhatian saya dalam mempelajari materi	0	0	1	4	0	19
<b>Jumlah</b>							<b>102</b>

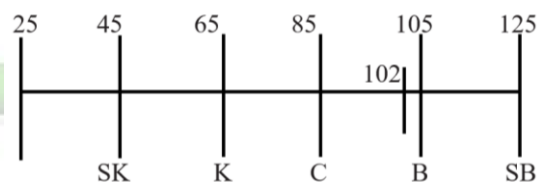
Berdasarkan tabel 4.64, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari uji coba kelompok kecil pada aspek kemenarikan adalah 102. Tabel kriteria dari penilaian aspek kemenarikan ini tertera pada tabel 4.65.

**Tabel 4.65 Kriteria penilaian uji coba pada aspek kemenarikan**

Interval Penilaian	Kriteria
$25 \leq X \leq 45$	Sangat Kurang
$46 \leq X \leq 65$	Kurang
$66 \leq X \leq 85$	Cukup Baik
$86 \leq X \leq 105$	Baik
$106 \leq X \leq 125$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{102}{125} \times 100\% = 81,6\% = 82\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek kemenarikan dari *e-module* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.65. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian tertera pada gambar 4.58.



**Gambar 4.58 Hasil penilaian uji coba pada aspek kemenarikan**

Selanjutnya adalah penilaian uji coba kelompok pada aspek manfaat. Data yang dihasilkan tertera pada tabel 4.66.

**Tabel 4.66 Hasil penilaian uji coba kelompok pada aspek manfaat**

No	Butir Penilaian	1	2	3	4	5	Total Skor
1	Modul elektronik ini dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi saya dalam mempelajari materi fisika	0	0	0	3	2	22
2	Modul elektronik mampu memberikan pemahaman saya karena adanya penjelasan, contoh, gambar, animasi, video serta informasi-informasi pendukung materi	0	0	0	2	3	23
3	Modul elektronik ini lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar di mana saja dan kapan saja.	0	0	0	1	4	24
4	Modul elektronik ini memberikan saya informasi	0	0	0	3	2	22



	mengenai nilai-nilai karakter islami yang terkait dengan kegiatan pembelajaran						
5	Modul elektronik ini memotivasi saya untuk bisa menerapkan nilai-nilai karakter dalam belajar maupun dalam keseharian	0	0	0	3	2	22
<b>Jumlah</b>							<b>113</b>

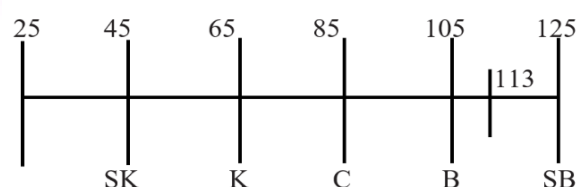
Berdasarkan tabel 4.66, maka dapat diketahui bahwa total penilaian dari uji coba kelompok kecil pada aspek manfaat adalah 113. Tabel kriteria dari penilaian aspek manfaat ini tertera pada Tabel 4.67.

**Tabel 4.67 Kriteria penilaian uji coba pada aspek manfaat**

Interval Penilaian	Kriteria
$25 \leq X \leq 45$	Sangat Kurang
$46 \leq X \leq 65$	Kurang
$66 \leq X \leq 85$	Cukup Baik
$86 \leq X \leq 105$	Baik
$106 \leq X \leq 125$	Sangat Baik

Hasil penilaian dalam bentuk persentase =  $\frac{113}{125} \times 100\% = 90,4\% = 90\%$

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek manfaat dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat diketahui dari tabel 4.67. Secara keseluruhan, interval penilaian tertera pada gambar 4.59.



**Gambar 4.59 Hasil penilaian uji coba pada aspek manfaat**

Rekapitulasi penilaian hasil uji coba kelompok kecil pada keempat aspek yang dinilai tertera pada tabel 4.68. Kriteria penilaian rata-rata keseluruhan diperoleh berdasarkan tabel 3.35.

**Tabel 4.68 Rekapitulasi penilaian uji coba kelompok kecil**

Aspek	Skor yang diperoleh	Kriteria	Persentase	Kriteria Kelayakan
Materi	110	SB	88%	Sangat layak
Tampilan	107	SB	86%	Sangat layak
Kemenarikan	102	B	82%	Layak
Manfaat	113	SB	90%	Sangat layak
Rata-rata persentase			86,5%	Sangat layak

## B. Pembahasan

### 1. Pembahasan Profil *E-Module*

#### a. Deskripsi Umum Produk *E-Module*

*E-module* adalah sebuah modul yang dibuat dalam bentuk media elektronik. Baik modul maupun *e-module*, keduanya dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Pada Buletin BSNP (2014) disebutkan bahwa penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran di abad 21 ini sangat diperlukan karena kebutuhan masyarakat Indonesia dalam menghadapi era global tidak sekedar mampu menggunakan komputer dan atau *notebook* saja, tetapi juga memakai piranti lain seperti *handphone*, *smartphone*, maupun *personal digital assistant* (PDA). Kemudian, hal

berikutnya adalah menggunakan beragam aplikasi standar penunjang pendidikan. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran.

Pada saat ini, pembelajaran tidak hanya dapat dilakukan di sekolah saja, tetapi juga dapat dilakukan dimana pun karena banyak komponen yang bisa menjadi sebuah sumber belajar. Hal ini memungkinkan perlunya minat dan motivasi bagi seseorang untuk belajar. Membaca, menulis, memahami, mengingat, melakukan dan sebagainya merupakan wujud sikap yang mengamalkan arti belajar. Bahkan perintah untuk belajar lewat kebiasaan membaca telah dikuatkan dalam al-Qur'an pada wahyu pertama Surah al-Alaq ayat 1 yang mengindikasikan bahwa perintah membaca sangatlah penting seperti yang telah dibahas pada pembahasan sebelumnya.

Produk pada pengembangan ini berupa modul pembelajaran berbasis aplikasi yang disebut modul elektronik atau *e-module*. *E-module* ini dapat digunakan oleh peserta didik baik secara *online* maupun *offline*. Secara *online*, pengguna dapat membukanya pada laman [www.fitriyani.xyz](http://www.fitriyani.xyz) dengan menggunakan komputer, laptop, maupun *smartphone*. Sedangkan secara *offline*, modul ini juga dapat digunakan pada laptop, komputer, maupun *smartphone* dengan proses berbagi file.

Penelitian sebelumnya oleh Intan Kurniasari (2018) dan Lisyanti (2019) yaitu pengembangan produk berbasis aplikasi *eXe-*

*Learning* diketahui bahwa produk tersebut hanya dapat digunakan dengan komputer atau laptop saja. Hal ini dapat menjadi kelemahan jika peserta didik ingin belajar di rumah saat mereka tidak mempunyai alat elektronik tersebut. Sedangkan, pada penelitian pengembangan ini produk yang dihasilkan tidak hanya dapat digunakan dengan komputer atau laptop saja, tetapi juga dapat digunakan dengan *smartphone*. Terlebih ketika diketahui pada analisis kebutuhan bahwa peserta didik memerlukan dan menyenangi pembelajaran dengan adanya media, hanya sedikit yang memiliki buku pegangan sendiri serta diketahui bahwa peserta didik rata-rata mempunyai *smartphone*.

Penyusunan modul hasil pengembangan ini dibuat dengan strategi pembelajaran kontekstual. Konsep strategi pembelajaran kontekstual dalam penyusunan sebuah bahan ajar atau modul pembelajaran dijelaskan oleh Abdul Gafur (2003) dalam sebuah jurnal penelitiannya. Penyusunannya dimulai dari pendahuluan yang berisi tujuan, ruang lingkup materi serta motivasi. Kemudian penyampaian materi yang berisi materi lengkap, adanya media sebagai alat pemusat perhatian, serta adanya rangkuman di akhir materi. Selanjutnya adalah adanya pemancing penampilan peserta didik seperti kegiatan latihan dan praktikum serta pemberian umpan balik. Bagian terakhir adalah adanya kegiatan tindak lanjut berupa pengayaan.

b. Isi *E-Module* Hasil Pengembangan

Penstrukturan suatu modul pembelajaran dilakukan agar peserta didik mudah memahami modul tersebut. Depdiknas (2008) membagi struktur modul menjadi 3, yaitu bagian pembuka, inti, dan penutup. Sehingga, *e-module* hasil pengembangan ini secara garis besar berisi ketiga bagian tersebut. Dimulai dari *cover*, pendahuluan, isi atau kegiatan belajar, penutup, soal uji pemahaman, glossarium, referensi dan biodata penulis. Beberapa bagian tersebut sebagai berikut:

1) *Cover e-module*

Bagian awal pada *e-module* ini adalah *cover*. *Cover* yang dirancang memuat judul, nama penulis, tujuan pengguna modul, serta informasi mengenai isi modul. Pada *cover*, gambar yang dijadikan *background* adalah tata surya sebagai penggambaran materi yang dibahas dalam *e-module*. *Cover* modul ini menggunakan fitur teks bebas pada aplikasi *eXe-Learning* dan tampilan *cover* ini tertera pada gambar 4.60.



**Gambar 4.60** Tampilan *cover*

## 2) Pendahuluan

Bagian kedua dari sebuah modul oleh Depdiknas (2008) dan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur (2003) adalah deskripsi modul dan peta informasi. Pada *e-module* ini diberi nama pendahuluan yang terdiri atas deskripsi modul, peta konsep dan petunjuk penggunaan. Deskripsi *e-module* ini berisi pengenalan terhadap modul dan tujuan pembuatan modul. Peta konsep memuat gambaran konsep-konsep yang terdapat dalam modul. Petunjuk penggunaan modul memuat penjelasan bagaimana menggunakan modul hasil pengembangan. Penulisan deskripsi modul dan peta konsep ini menggunakan fitur teks bebas. Bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.61.



**Gambar 4.61 Tampilan pendahuluan**

## 3) Isi atau kegiatan belajar

Berdasarkan petunjuk penulisan modul oleh Depdiknas (2008) dan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur (2003), bagian yang perlu dimasukkan pada sebuah modul adalah tujuan



pembelajaran yang ingin dicapai dalam mempelajari sebuah modul. Pada produk ini, tujuan pembelajaran tergabung dalam bagian isi yang menjadi satu halaman dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran serta materi pokok. Penulisan bagian ini menggunakan fitur *textual information* yaitu tujuan dan pengetahuan awal.

Bagian inti dari modul yaitu materi yang berdasarkan Depdiknas (2008) bahwa dimulai dari pendahuluan materi. Selain itu, berdasarkan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur (2003) bahwa selain apersepsi dan materi, modul juga perlu adanya rangkuman. Sehingga *e-module* ini juga tersusun atas apersepsi, materi, dan rangkuman yang terdapat pada bagian penutup.

Untuk materi yang terdapat di *e-module* ini adalah materi fisika pada topik pembahasan Hukum Newton tentang gravitasi dan Hukum Kepler. Sesuai dengan silabus kurikulum 2013, materi Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler memuat tiga topik pembahasan yaitu Hukum Gravitasi Newton, Hukum Kepler, dan Gerak Satelit. Pada *e-module* ini, materi Hukum Gravitasi Newton terdiri dari gaya gravitasi, pembahasan gravitasi dalam al-Qur'an, medan gravitasi, serta energi potensial gravitasi. Pembahasan gravitasi dalam al-Qur'an memuat ayat al-Qur'an yang terkait dengan pembahasan gravitasi yaitu Surah al-Hajj ayat 56, Surah al-Infithar ayat 1-3 dan Surah al-Waqi'ah ayat 4-6.

Adanya pemaparan ayat-ayat al-Qur'an yang dimasukkan pada *e-module* ini bertujuan agar peserta didik dapat mengetahui bahwa Allah berkuasa atas segala sesuatu. Salah satu ayat al-Qur'an yang membahas tentang gravitasi yaitu pada peristiwa hari kiamat yaitu Surah al-Infithar/82 ayat 1-3.

إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ - وَإِذَا الْكَوَاكِبُ انْتَثَرَتْ - وَإِذَا الْبِحَارُ فُجِّرَتْ

Artinya : “Apabila langit terbelah, dan apabila bintang-bintang jatuh berserakan, dan apabila lautan dijadikan meluap” (Kementerian Agama RI, 2013 : 587).

Pada tafsir Ibnu Katsir mengenai ayat ini bahwa langit terbelah yaitu retak besar dengan bintang-bintang berguguran. Jatuhnya bintang-bintang yang dimaksud disini adalah dilumpuhkannya gaya gravitasi sehingga bintang-bintang itu berjatuhan dan bertabrakan satu dengan yang lainnya. Mengenai ayat ketiga Allah meluapkan sebagian darinya dengan sebagian yang lain. Sebagaimana air yang tawar bercampur baur dengan air yang asin. Hal ini juga disebutkan dalam tafsir oleh Kemenag Indonesia bahwa ayat-ayat pada Surah al-Infithar ayat 1-3 menjelaskan kekacauan yang terjadi menjelang hari Kiamat dan kehancuran alam semesta.

Untuk materi Hukum Kepler diuraikan menjadi materi gerak benda langit dalam al-Qur'an, Hukum I Kepler, Hukum II

Kepler, dan Hukum III Kepler. Sedangkan materi gerak satelit terdiri dari penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler serta gerak orbital satelit. Pembahasan gerak benda langit dalam al-Qur'an yaitu Surah al-Anbiya ayat 34. Pembuatan bagian isi ini menggunakan beberapa fitur *eXe-Learning* yaitu aktivitas, aktivitas membaca, tujuan, dan pengetahuan awal.

Modul ini juga memuat tentang uraian nilai karakter. Ainiyah (2013) dalam jurnalnya menyebutkan bahwa pembangunan karakter dapat dilakukan melalui proses pendidikan di sekolah dengan mengimplementasikan penanaman nilai-nilai akhlak dalam setiap materi pelajaran. Penanaman ini dimaksudkan agar peserta didik mengetahui dan dapat mengamalkan nilai karakter. Hal itu karena pendidikan pada hakikatnya mengubah karakter peserta didik agar sesuai dengan norma yang berjalan (Maya, 2017). Oleh karena itu, pembuatan modul ini bermuatan nilai karakter islami yang terdapat pada jendela karakter islami.

Karakter islami yang ditanamkan pada modul ini adalah rasa ingin tahu, syukur, disiplin waktu, teratur, komunikasi yang baik, peduli lingkungan, tolong menolong dan gemar membaca. Jendela karakter islami diletakkan di dalam *page* materi yang menyesuaikan dengan materi atau menyesuaikan dengan karakter yang perlu dikuatkan. Karakter rasa ingin tahu terdapat pada *page* perkembangan teori gravitasi, syukur pada *page* gravitasi dalam al-

Qur'an, gemar membaca pada *page* medan gravitasi, tolong-menolong pada *page* energi potensial gravitasi, disiplin waktu pada *page* Hukum Kepler, teratur pada *page* gerak benda langit dalam al-Qur'an, komunikasi pada *page* gerak orbital satelit, dan peduli lingkungan pada *page* jendela fisika. Gambar 4.62 menunjukkan tampilan jendela karakter islami dengan fitur refleksi.



**Gambar 4.62 Tampilan jendela karakter islami**

Karakter rasa ingin tahu pada *e-module* ini disandingkan dengan *page* jendela ilmuwan agar peserta didik mengetahui perkembangan ilmu fisika yang tidak lepas dari peran ilmuwan muslim. Sehingga peserta didik hendaknya bisa mencintai para ilmuwan muslim yang salah satu caranya adalah meneladani sifat mereka yang memiliki rasa ingin tahu yang kuat akan suatu fenomena alam.

Kebiasaan bersyukur juga dimasukkan dalam *e-module* ini terkait dengan kuasa Allah dari keindahan dan kesempurnaan ciptaan-Nya di Bumi dan alam semesta. Uraian syukur disini tidak

hanya diterapkan dalam ucapan *Alhamdulillah* saja, tetapi juga diaplikasikan lewat tindakan menjaga kelestarian alam, contoh kecilnya yang sangat dekat dengan kehidupan peserta didik yaitu tidak membuang sampah sembarangan.

Gemar membaca berada di *page* medan gravitasi yang mengindikasikan bahwa perlunya bagi peserta didik untuk menggali lebih dalam lagi materi fisika. Gemar membaca dilakukan untuk bisa membuka wawasan peserta didik bahwa materi fisika sangat luas. Uraian tentang karakter ini dikuatkan dengan perintah membaca yang diberikan Allah kepada Nabi Muhammad.

Tolong-monolong atau kerja sama menjadi karakter yang sangat diperlukan dalam upaya menambah pengetahuan. Pada pembelajaran di modul ini dijelaskan bahwa tolong-menolong dan kerja sama dapat dilakukan peserta didik pada saat kegiatan praktikum serta diskusi. Sehingga karakter ini perlu diinformasikan dalam *e-module*.

Disiplin waktu dijelaskan terkait dengan materi pergerakan benda-benda langit. Benda langit tersebut seperti Matahari, Bumi, dan Bulan yang berotasi maupun berevolusi. Hal ini menggambarkan bahwa waktu terus berjalan dan hendaknya diisi dengan hal-hal yang bermanfaat.

Sikap teratur pada *e-module* ini terkait dengan fenomena alam bahwa pergerakan benda langit memiliki keteraturan sehingga membuat alam semesta seimbang. Hal ini dapat menjadi pelajaran bagi manusia bahwa sikap teratur hendaknya dimiliki melalui kekompakan dan kedisiplinan yang baik dalam melakukan sesuatu.

Komunikasi yang baik dimasukkan pada *page* satelit buatan karena salah satu jenis satelit adalah satelit komunikasi. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik dapat memanfaatkan segala kemudahan komunikasi yang ada seperti saat ini dalam hal positif seperti memperkuat rasa kekeluargaan dan komunikasi yang baik antar sesama.

Karakter peduli lingkungan merupakan wujud dari menjaga keseimbangan alam sehingga sangat dekat kaitannya dengan materi yang dibahas. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik dapat lebih memahami bahwa alam yang rusak maka akan merugikan manusia sendiri.

Selain materi fisika dan nilai karakter islami, *e-module* ini juga memuat informasi tentang ilmuwan-ilmuwan fisika. Pengetahuan mengenai ilmuwan ini terdiri atas ilmuwan dari Zaman Yunani Kuno dan Romawi, ilmuwan muslim, hingga ilmuwan Barat. Selain untuk memberikan informasi mengenai sejarah perkembangan teori gravitasi, pemaparan jendela ilmuwan



ini juga dimaksudkan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai dunia Islam yang menjadi jembatan perkembangan ilmu pengetahuan di Barat. Alkhateeb (2016 : 89) menuliskan bahwa masa keemasan intelektual pada Islam terjadi di abad kesembilan sampai ketiga belas dimana Islam berjaya terlebih dahulu dibandingkan Eropa.

Pengutipan kisah mengenai ilmuwan-ilmuwan ini dilakukan dengan memasukkan biografi serta beberapa karya di bidang fisika yang terkait dengan materi astronomi, gravitasi serta gerak planet. Para ilmuwan yang dituliskan pada *e-module* ini adalah Plato, Claudius Ptolemaeus, Al-Farghani, Al-Battani, Al-Biruni, Al-Khazini, Nicolaus Copernicus, Tycho Brahe, Johannes Kepler, dan Isaac Newton. Penulisan jendela ilmuwan ini menggunakan fitur pengetahuan awal pada *eXe-Learning*. Gambar 4.63 menunjukkan tampilan jendela ilmuwan.



**Gambar 4.63 Tampilan jendela ilmuwan**

Materi terakhir yang dimuat dalam *e-module* ini adalah informasi fisika terkini yang terkait dengan gravitasi, satelit dan benda langit lainnya. Informasi ini dipaparkan sebagai upaya untuk meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik dengan dituliskan judul berupa kalimat pertanyaan yang terkait dengan materi yang dibahas. Beberapa pertanyaan dan pembahasan yang dibahas di *e-module* ini adalah apa itu lubang hitam atau *black hole*, bagaimana jika tidak ada gaya gravitasi di Bumi, di manakah tempat di Bumi yang memiliki medan gravitasi terbesar, apakah semakin ke dalam Bumi gaya gravitasinya semakin besar, jika gravitasi itu ada mengapa balon bisa melayang di udara, dan apa saja satelit yang pernah ada di Indonesia. Jendela fisika dirancang menggunakan fitur refleksi pada *eXe-Learning*. Gambar 4.64 menunjukkan tampilan jendela fisika.



**Gambar 4.64 Tampilan jendela fisika**

#### 4) Penutup

Bagian terakhir pada suatu modul berdasarkan Depdiknas (2008) adalah glossarium, tes akhir, dan indeks. Pada *e-module* ini bagian akhir adalah penutup, soal uji pemahaman, glossarium referensi dan biodata penulis. Pada bagian penutup terdiri atas kesimpulan dan saran dalam menggunakan modul. Kemudian latihan soal, hal ini sesuai dengan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur (2003) bahwa perlu adanya pemancing belajar peserta didik berupa latihan. Soal uji pemahaman terdiri atas 30 soal yang mengacu pada kompetensi serta indikator.

Halaman soal uji pemahaman ini dirancang untuk bisa menampilkan skor persentase jawaban benar yang dijawab oleh pengguna. Hal ini menggunakan fitur SCORM pada aplikasi *eXe-Learning*. Untuk soal latihan, fitur yang digunakan adalah *interactive activities* yaitu pilihan ganda dan pertanyaan benar salah. Bagian selanjutnya adalah glossarium yang memuat kata-kata penting dan pengertiannya yang terdapat pada modul. Selanjutnya adalah referensi yang memuat sumber penyusunan modul serta bagian biodata penulis sebagai informasi mengenai penulis modul tersebut. Untuk penutup, glossarium, referensi dan biodata penulis disusun dengan fitur teks bebas. Gambar 4.65 menunjukkan tampilan halaman penutup.

## PENUTUP



(Sumber : freepik.com)

### A. Kesimpulan

Kesimpulan dari pembelajaran materi hukum Newton tentang gravitasi dan hukum Kopler ini yaitu sebagai berikut:

1. Perkembangan teori gravitasi didapat dari penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan-ilmuwan, baik ilmuwan Islam maupun tidak. Ilmuwan-ilmuwan tersebut yaitu Plato, Caludius Ptolemaeus, Al-Farabi, Al-Battani, Al-Biruni, Al-Kindi, Nicolaus Copernicus, Tyco Brahe, Johannes Kopler, serta Isaac Newton.
2. Beberapa ayat-ayat al-Qur'an yang membahas tentang gravitasi yaitu Surah al-Hajj ayat 65 tentang keteraturan alam semesta, Surah al-Infithar ayat 1-3 dan Surah al-Waqiah ayat 4-6 tentang peristiwa hari kiamat, serta Surah al-Anbiya ayat 33 tentang gerak planet.
3. Gaya gravitasi terjadi pada dua benda pada jarak tertentu hingga terdapat gaya saling tarik menarik diantara keduanya. Gaya gravitasi antar dua benda sebanding dengan massa kedua benda tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar keduanya yang dituliskan :

**Gambar 4.65 Tampilan penutup**

### c. Proses pembuatan produk

Penelitian terdahulu oleh Intan Kurniasari (2018) melakukan pengembangan dengan model 4D. Penelitian lainnya oleh Lisyanti (2019) juga melakukan pengembangan produk *eXe-Learning* dengan model 4D. Akan tetapi, proses pembuatan produk *e-module* pada pengembangan ini berdasarkan model Dick and Carey dimana langkah-langkahnya tertulis rinci dan urut sehingga memudahkan pengembang mengaplikasikannya. Selain itu, model Dick and Carey ini juga cocok digunakan pada suatu masalah yang memang sudah jelas seperti pada penelitian ini yaitu berdasarkan analisis kebutuhan diperlukannya media belajar.

Pada mulanya, penyusunan setiap *page* dirancang untuk memuat komponen yang mencakup semua komponen penguat pemahaman yaitu teks, gambar, animasi, video, dan navigasi. Namun, karena pembuatan komponen disesuaikan dengan materi pada setiap halaman maka digunakanlah beberapa komponen tertentu saja pada setiap halaman. Seperti contohnya pada bagian cover, pendahuluan, penutup, glossarium, referensi,

serta biodata penulis tidak dimasukkan komponen video dan animasi. Komponen media pembelajaran secara lengkap lebih banyak pada bagian kegiatan belajar yaitu materi pembelajaran sebagai upaya penguatan pemahaman materi.

Proses pembuatan *E-Module* ini selama 3 bulan dengan adanya kendala yang dihadapi pada saat proses pembuatan. Beberapa file-file yang dimasukkan seperti gambar dan video seringkali hilang pada saat proses *upload* ke *domain* peneliti. Setelah dianalisis, ternyata file hilang tersebut dikarenakan nama file yang terlalu panjang. Akibatnya, gambar atau video tersebut hilang. Untuk mengantisipasinya, maka file-file tersebut perlu dimasukkan kembali secara manual pada folder *eXe* yang dibuat. Selain itu, cara lainnya adalah dengan mengubah nama file tersebut agar tidak melebihi banyaknya karakter penulisan.

d) Kelebihan dan kekurangan *e-module* hasil pengembangan

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Intan Kurniasari (2018), pengembangan produk *eXe-Learning* yang dibuat memiliki kelebihan yaitu dapat memuat komponen-komponen sebagai upaya penguatan pemahaman materi. Penelitian lainnya oleh Lisyanti (2019) diketahui bahwa penggunaan *eXe-Learning* dalam pembelajaran memiliki kelebihan yaitu:

- a. Dapat digunakan secara *online* maupun *offline*.
- b. Dilengkapi dengan soal uji kompetensi dan adanya umpan balik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *e-module* ini memiliki kelebihan seperti penelitian sebelumnya yaitu dapat digunakan *online*

maupun *offline*, dapat memuat gambar-gambar, animasi dan video pembelajaran serta dapat menyisipkan soal-soal latihan dengan adanya umpan balik yang cepat. Selain itu, kelebihan dari *e-module* yang dibuat ini adalah tidak hanya dapat digunakan dengan laptop atau komputer saja, tetapi juga menggunakan *smartphone*. Selain dari segi media, modul ini juga memuat uraian nilai karakter Islam yang terkait dengan materi dan proses pembelajaran, adanya informasi tentang ilmuwan-ilmuwan serta kegiatan percobaan.

Selain memiliki kelebihan, *e-module* ini juga memiliki kekurangan. Penelitian sebelumnya oleh Lisyanti (2019) menyebutkan bahwa keterbatasan tampilan *template* atau *style* dalam *eXe-Learning*. Pada penelitian pengembangan ini kekurangannya yaitu hanya berisi satu materi fisika saja yang dibahas. Selain itu, dalam penulisan rumus-rumus fisika tidak ada menu *equation* sehingga hanya dimasukkan gambar dari rumus-rumus pada *e-module* berbasis *eXe-Learning* ini.

## 2. Pembahasan Hasil dan Tanggapan Validator

Penilaian *e-module* dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut yaitu validasi ahli media, validasi ahli materi fisika, validasi ahli materi nilai karakter islami serta validasi ahli pembelajaran oleh guru fisika di sekolah tempat penelitian ini dilakukan. Hal ini dilakukan agar *e-module* ini dapat diperbaiki dan disempurnakan sebelum dilakukannya uji coba langsung kepada peserta didik.



Penilaian validator ahli media dilakukan dengan validatornya adalah dosen fisika FTIK IAIN Palangka Raya bernama Ibu Luvia Ranggi Nastiti, S.Si., M.Pd yang mengajar mata kuliah kalkulus, perencanaan pembelajaran fisika serta belajar dan pembelajaran fisika. Hasil penilaian ahli media mengenai *e-module* ini diperoleh persentase sebesar 86% dengan kriteria sangat baik dan layak digunakan. Tanggapan ahli media terhadap *e-module* ini bahwa *e-module* ini sudah baik dan layak diujicoba dengan sedikit revisi sesuai saran. Saran dari ahli media yaitu media tersebut perlu dibuat lebih interaktif lagi dengan adanya bentuk komunikasi atau interaksi antara pengguna dan *e-module*. Setelah dilakukannya revisi, peneliti kembali meminta validator untuk mengoreksi dan validator menyatakan produk layak dan bisa dilanjutkan ujicoba.

Penilaian ahli materi dilakukan oleh validator ahli materi yaitu dosen FTIK IAIN Palangka Raya bernama Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd. Beliau mengajar beberapa mata kuliah di program studi tadris fisika seperti kalkulus, perencanaan pembelajaran fisika, dan kurikulum fisika. Hasil penilaian terhadap *e-module* ini diperoleh persentase sebesar 68,9% dengan kriteria baik dan layak digunakan. Tanggapan dari ahli materi bahwa *e-module* masih perlu dibenahi dari segi kaidah bahasa, penyusunan kata, penyusunan paragraf, dan konsep. Validator menyatakan jika sebagian besar sudah diperbaiki maka tidak perlu penilaian tahap kedua. Peneliti kemudian melakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan, setelah itu validator kembali memberi saran untuk memperhatikan kembali kesalahan

tulis dan hasilnya diperoleh dengan kriteria layak diujicoba dengan revisi. Setelah proses validasi ahli materi selesai, penelitian kembali dilanjutkan.

Penilaian lainnya adalah dari ahli materi nilai karakter islam dengan validator dosen Pendidikan Agama Islam (PAI) FTIK IAIN Palangka Raya bernama Bapak Cecep Zakarias El Bilad, S.IP., M.Ud. Beliau adalah dosen Teologi Islam dan Studi Agama Kontemporer. Hasil penilaian ahli materi nilai karakter islami diperoleh persentase sebesar 65% dengan kriteria cukup baik sehingga layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Tanggapan validator mengenai *e-module* ini adalah bahwa *e-module* ini sangat baik karena berusaha menyisipkan nilai-nilai karakter dalam pembelajaran, berisi informasi mengenai ilmuwan fisika terlebih ilmuwan muslim serta berisi ayat-ayat tentang alam semesta. Saran dari validator agar penyusunan jendela ilmuwan dibuat berurutan sesuai tahun kehidupan ilmuwan, penambahan penjelasan nilai karakter yang lebih kontekstual agar lebih memotivasi serta penjelasan tafsir di beberapa surah dibuat lebih ringan. Produk ini pun dinyatakan layak diujicoba dengan revisi sesuai saran yang telah diberikan oleh validator.

Kegiatan penelitian kembali dilakukan kepada ahli pembelajaran yaitu menilai dan mengevaluasi modul hasil pengembangan dari aspek materi fisika. Ahli pembelajaran disini adalah guru fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya bernama Bapak Muhammad Nasir, S.Pd. Hasil penilaian oleh ahli pembelajaran ini diperoleh persentase sebesar 82% dengan kriteria baik dan layak digunakan.

### 3. Pembahasan Tanggapan Guru dan Peserta Didik

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada guru fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya sebagai narasumber diketahui bahwa beliau belum pernah menggunakan aplikasi bahan ajar. Penggunaan video dalam kegiatan pembelajaran di kelas pernah dilakukan dan terlihat bahwa peserta didik tertarik dan lebih antusias dalam belajar. Akan tetapi, kegiatan seperti ini jarang dilakukan karena terbatasnya waktu dalam belajar di sekolah. Sehingga pembelajaran di kelas lebih sering ke arah metode konvensional atau penjelasan materi secara langsung oleh beliau saja.

Tanggapan beliau sebagai seorang guru mengenai *e-module* ini bahwa modul ini sudah sangat baik karena dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar mandiri. Beliau kembali mengungkapkan bahwa dengan adanya kelebihan modul ini yaitu bisa memuat video serta animasi yang diharapkan oleh beliau agar peserta didik dapat termotivasi untuk rajin belajar. Hal ini ternyata sesuai dengan hasil uji coba kelompok kecil dimana peserta didik dari aspek kemenarikan dan manfaat memberikan respon yang sangat baik. Selain itu, beliau juga mendukung modul ini karena memuat ayat-ayat al-Qur'an yang terkait dengan fisika karena MA Hidayatul Insan ini merupakan sekolah yang juga berbasis pondok pesantren. Untuk uraian nilai-nilai karakter islami, beliau juga beranggapan hal itu cukup bagus diinformasikan kepada peserta didik.

Selanjutnya, peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik berupa kelompok kecil yang terdiri atas 5 orang peserta didik kelas X IPA. Penelitian dilakukan secara *online* dengan menggunakan *smartphone* masing-masing peserta didik. Penelitian secara *online* ini dilakukan karena *e-module* ini memang dapat dirancang untuk dapat diakses secara *online*. Peneliti menjelaskan dan menyampaikan isi modul dalam lingkup diskusi menggunakan aplikasi *WhatsApp*.

Hasil uji coba kelompok ini bahwa pada aspek materi diperoleh persentase sebesar 86,5% dengan kriteria sangat baik dan layak untuk digunakan terlebih untuk penelitian tahap lanjut. Secara rinci respon peserta didik sebagai berikut:

- a) Aspek materi yaitu kalimat dan paragraf pada materi, ketepatan urutan penyajian materi, ketepatan gambar, grafik, animasi dan video yang mendukung penguatan materi, kelengkapan materi, serta kedalaman materi sangat baik.
- b) Aspek tampilan yaitu keterbacaan teks atau tulisan, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf, penempatan gambar, penempatan animasi/video, serta desain *cover* dan halaman sangat baik.
- c) Aspek kemenarikan diketahui bahwa dengan menggunakan modul tersebut peserta didik tidak merasa bosan dalam belajar, merasa senang menggunakannya, dapat memotivasi untuk belajar lebih giat, pembelajaran lebih menarik serta dapat memusatkan perhatian dalam mempelajari materi.

- d) Aspek manfaat diketahui bahwa modul elektronik ini dapat menjadi sumber belajar fisika, mampu memberikan pemahaman dengan adanya penjelasan, contoh, gambar, animasi, video serta informasi pendukung materi, lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar di mana saja dan kapan saja, memberikan informasi mengenai nilai-nilai karakter islami yang terkait dengan kegiatan pembelajaran, memotivasi untuk bisa menerapkan karakter dalam belajar maupun keseharian.

Tanggapan peserta didik pada ujicoba kelompok kecil yaitu dari peserta didik berinisial AN bahwa modulnya sangat bagus dengan adanya penjelasan, gambar, video sehingga meningkatkan semangat belajarnya karena tidak membuat bosan dan mengantuk. Hal yang sama juga diungkapkan oleh AL bahwa modulnya bagus dan ia menyukai modul ini. Peserta didik berinisial HR menyatakan bahwa ia menyukai keunggulan modul elektronik ini karena sangat membantu dalam mengerjakan tugas dan dapat dibawa kemana-mana. Selain itu, peserta didik lain yang berinisial F juga menanggapi bahwa modul elektronik ini dapat ia pelajari secara *online* sehingga mudah digunakan dan penjelasannya juga mudah dimengerti. Kemudian, peserta didik berinisial FW juga menyatakan bahwa modul fisika tersebut sangat bagus dan ia memberikan saran agar lebih ditingkatkan lagi untuk materi lainnya sebagai bahan ia untuk belajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-module* yang dikembangkan mendapat respon yang sangat baik dari peserta didik yang artinya peserta didik tertarik untuk belajar menggunakan *e-module* ini. Hasil penelitian ini

selaras dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Intan Kurniasari (2018), Lisyanti (2019) dan Ramlan dkk. (2014) tentang pengembangan *e-module* berbasis *eXe-Learning* yang mendapat respon positif. Selain itu, aspek manfaat nomor 4 dan 5 tentang adanya muatan karakter islami dapat menambah pengetahuan mereka serta dapat memotivasi peserta didik untuk mengaplikasikannya. Hal yang sama didapat pada penelitian Muhammad Ali dan Mila anggela (2013) bahwa dengan adanya penggalan nilai karakter dari materi yang dibahas membuat peserta didik termotivasi dan merasakan pembelajaran yang telah dilakukan lebih bermakna.





## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan *E-Module* Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Islami Menggunakan Aplikasi *eXe-Learning* Pada Materi Fisika Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler”, maka dapat disimpulkan :

1. Profil *e-module* hasil pengembangan ini yaitu berbasis *eXe-Learning* tipe 2.3.1 yang dapat digunakan melalui laptop, komputer dan *smartphone* serta memuat teks, gambar, animasi, video serta percobaan virtual. *E-module* yang dikembangkan terdiri dari bagian pendahuluan, kegiatan belajar, penutup, soal uji pemahaman, glossarium, referensi, dan biodata penulis. Materi yang dimuat adalah materi fisika kelas X Hukum Newton tentang Gravitasi dan Hukum Kepler berdasarkan silabus kurikulum 2013 serta pemaparan nilai karakter islami, ilmuwan fisika serta informasi fisika terkini mengenai materi.
2. Hasil validasi dan uji coba kelompok menggunakan *e-module* yang telah dilakukan yaitu validasi ahli media diperoleh persentase 86% dengan katagori sangat baik dan sangat layak digunakan, validasi ahli materi diperoleh persentase 68,9% dengan kriteria baik dan layak digunakan, validasi ahli materi nilai karakter islami diperoleh persentase 65% dengan kriteria cukup baik dan layak digunakan, validasi ahli pembelajaran diperoleh persentase 82% dengan kriteria baik dan layak digunakan.

### 3. Tanggapan guru dan peserta didik

Tanggapan guru dan peserta didik dengan produk hasil pengembangan ini adalah sangat positif. Tanggapan guru mengenai produk hasil pengembangan bahwa modul ini sudah sangat baik karena dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar mandiri, memuat ayat-ayat al-Qur'an tentang alam semesta dan memuat nilai karakter islami. Tanggapan peserta didik bahwa modul ini sangat bagus, mudah digunakan dimana saja, dan memotivasi untuk belajar. Uji coba kelompok kecil dilakukan dan didapat hasil persentase 86,5% dengan katagori sangat baik.

### B. Saran

Adapun saran dari pengembangan modul pembelajaran ini yaitu :

1. Penelitian pengembangan ini dapat dilanjutkan dengan tahap ujicoba kelompok besar agar dapat diketahui efektivitas *e-module* fisika ini.
2. Pengembangan modul ini diharapkan agar bisa dikembangkan lebih lanjut, tidak hanya pada satu materi fisika saja, tetapi juga untuk materi fisika lainnya untuk upaya penguatan konsep peserta didik dalam belajar.
3. Guru fisika maupun lembaga pendidikan hendaknya mulai berupaya untuk mengolah berbagai modul elektronik fisika hingga menjadi suatu kumpulan modul elektronik fisika yang diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi, terlebih jika di dalamnya memuat ayat-ayat al-Qur'an sebagai dasar bahwa al-Qur'an mengandung berbagai macam ilmu pengetahuan hingga akhirnya bisa membangun motivasi belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. N. S., Sugihartini, N., Wahyuni, D. S., & Sunarya, I. M. G. 2014. Pengembangan E-Modul pada Materi “Melakukan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI dan Text” untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 3(1), 19–26.
- Ainiyah, N. 2013. Pembentukan Karakter Melalui Pendidikan Agama Islam. *Al-Ulum*, 13(1), 25–38.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Alkhateeb, F. 2014. *Lost Islamic History (Sejarah Islam yang Hilang)*. Terjemahan oleh Mursyid Wijanarko. 2016. Yogyakarta : Bentang Pustaka.
- Anggela, Mila. 2013. Pengembangan Buku Ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter Pada Materi Usaha Dan Momentum Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Pillar Of Physics Education*, (Online), 1(1), (<http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pfis/article/view/492>, diakses pada 1 Februari 2020).
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran* (1 ed.). Jakarta : Rajawali Press.
- Ath-Thabari, A. J. M. bin J. Tanpa tahun. *Jami' Al Bayan an Ta'wil Ayt Al-Qur'an (Tafsir Ath-Thabari)*. Terjemahan oleh Fathurrozi dan Anshari Taslim. 2009. Jakarta : Pustaka Azzam.
- Bueche, F. J., & Hecht, E. Tanpa tahun. *Schaum's Outline of Theory and Problems of College Physics Tenth Edition (Schaum's Outlines Teori dan Soal-Soal Fisika Universitas Edisi Kesepuluh)*. Terjemahan oleh Refina Indriasari. 2006. Jakarta : Erlangga.
- Bulegon, A. M., & Tarouco, L. M. R. 2012. ExeLearning and Learning Objects: Resources for teaching Assistants in Physics. *IADIS International Conference*, 63–70.
- Douglas, G. C. Tanpa tahun. *PHYSICS: Principles with Application (FISIKA: Prinsip dan Aplikasi)*. Terjemahan oleh Yuhinza Hanum. 2014. Jakarta : Erlangga.
- Fausih, M. 2015. Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa

Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 5(3).

Freedman, H. D. Y., Roger A. 2000. *University Physics Tenth Edition (Fisika Universitas)*. Terjemahan oleh Endang Juliastuti. 2002. Jakarta : Erlangga.

Gafur, Abdul. 2003. Penerapan Konsep dan Prinsip Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning) dan Desain Pesan dalam Pengembangan Pembelajaran dan Bahan Ajar, Cakrawala Pendidikan, (Online), (3), (<https://www.neliti.com>, diakses 14 Juni 2020).

Hafida, N., & Wahid, A. H. 2018. Pembentukan Karakter Peduli dan Berbudaya Lingkungan bagi Peserta Didik di Madrasah Melalui Program Adiwiyata. *FIKROTUNA*, 8(2), 950–971.

Hamka. Tanpa tahun. *Tafsir Al-Azhar (Tafsir Al-Azhar)*. Terjemahan oleh Amin Jundi. 2015. Jakarta : Gema Insani.

Hariadi, Sutriono. 2019. *Implementasi media pembelajaran berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Belnded Learning Pada Siswa Kelas VIII*. e-book : Penerbit Buku-Buku.

Hasibuan, Zainal A. 2014. Buletin BSNP Media Komunikasi dan Dialog Standar Pendidikan. *Badan Standar Nasional Pendidikan*, 9(3).

Katsir, I. 1983. *Tafsir Ibnu Katsier (Terjemah Singkat; Tafsir Ibnu Katsier)*. Surabaya : PT. Bina Ilmu.

Kementerian Agama RI. 2013. *Al-Qur'anul Karim*. Jakarta : Cipta Bagus Segara.

Kependidikan, D. T., Mutu, D. J. P., Kependidikan, P. D. T., & Nasional, D. P. 2008. Penulisan Modul. Diperbanyak oleh Departemen Pendidikan Nasional.

Kunjaya, C. 2014. *Suplemen Astrofisika Untuk SMA*. Bandung : PT Trisula Adisakti.

Kurniasari, I. 2018. *Pengembangan E - Module Berbasis Exe-Learning Bercirikan Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Peserta Didik Kelas VIII*. Skripsi tidak diterbitkan. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.

Kurniawan, Y., & Tri Puji Hindarsih. 2013. *Character Building; Membangun Karakter Menjadi Pemimpin*. Yogyakarta : Pro-U Media.

- Lisyanti. 2019. *Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Exe-Learning Pada Siswa SMP Kelas VII*. Skripsi tidak diterbitkan. Lampung: UIN Raden Lampung.
- Jaya, Indra. 2019. *Penerapan Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Prenadamedia Group
- Mussoi, E. M. 2011. *GeoGebra and eX e Learning: Applicability in the teaching of Physics and Mathematics*. 9(2), 6.
- Mustari, M. 2014. *Nilai Karakter: Refleksi untuk Pendidikan*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Priyambodo, E. 2010. Pemanfaatan Program Aplikasi eXe (Elearning XHTML Editor) Dalam Penyusunan Media Pembelajaran Di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Putra, N. 2011. *Research & Development (Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar)*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Ramlan., Haeruddin., Kamaluddin. Pengembangan Media Pembelajaran E-Materi Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Suhu Dan Kalor, *JPFT Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, (Online), 1(2), 12-17, (<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/2388>, diakses pada 10 Juni 2020).
- Ridhahani. 2016. *Pengembangan Nilai-Nilai Karakter Berbasis Al-Qur'an*. Banjarmasin : IAIN Antasari Press.
- Rohmadi, M. 2018. *Penulisan Modul IPA*. Presentasi disajikan dalam perkuliahan pembelajaran IPA Terpadu di IAIN Palangka Raya tahun 2018.
- Sanjaya, W. 2014. *Penelitian Pendidikan; Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Santosa, A. S. E., Gede Saindra Santyadiputra, S. T., & Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S. K. 2017. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK TI Bali Global Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, (Online), 6(1), 62–72, (<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/9269>, diakses pada 19 Januari 2020)
- Setyosari, P. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta : Kencana.



Shihab, M. Q. 2009. *Tafsir Al-Mishbah; Pesan, Kesan, dan keserasian al-Qur'an*. Jakarta : Lentera Hati.

*Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Fisika Tahun 2017*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Sofyan, P. 2015. *Panduan Exe-Learning sebagai Aplikasi Pembuatan Modul E-Learning*. Pusdiklat Kehutanan.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta cv.

Sungkono, S. 2012. Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. (Online), 8(2). (<https://journal.uny.ac.id/index.php/mip/article/view/3201>, diakses pada 6 Februari 2020).

Taulabi, I., & Mustofa, B. 2019. Dekadensi Moral Siswa dan Penanggulangan melalui Pendidikan Karakter. *Jurnal Pemikiran Keislaman*, 30(1), 28–46.

Tipler, P. A. 1991. *Physics for Scientists and Engineers Third Edition (Fisika: Untuk Sains dan Teknik)*. Terjemahan oleh Lea Prasetio. 1991. Jakarta : Erlangga.

Trilling, B., & Fadel, C. 2009. *21st Century Skills.: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.

Walker, D. H., Robert Resnick, Jearl. 2005. *Fisika Dasar Jilid I* (7 ed.). Jakarta : Erlangga.

Wyles, R. E.-L. D. at T. O. P. of N. Z. 2006. New Zealand Open Source Virtual Learning Environment Project—A Case Study in Achieving National Development Goals using Open Educational Resources. *The Fourth Pan-Commonwealth Forum on Open Learning (PCF4)*, (online). (<http://pcf4.dec.uwi.edu/viewpaper.php?id=81>, diakses pada 2 Februari 2020).

Yaumi, Mimi, Sutopo, S., & Parno, P. 2019. Pembelajaran Fisika Menggunakan Pemodelan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Hukum Newton Gravitasi Dan Hukum Kepler. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7, 21–27, (Online). (<https://doi.org/10.23971/eds.v7i1.1001>, diakses pada 9 Juni 2020).

Yaumi, Muhammad. 2014. *Pendidikan Karakter: Landasan, Pilar, dan Implementasi*. Jakarta : Prenadamedia grup.



- Yuliharti, Y. 2019. Pembentukan Karakter Islami Dalam Hadis Dan Implikasinya Pada Jalur Pendidikan Non Formal. *POTENSIA: Jurnal Kependidikan Islam*, 4(2), 216–228 (Online). (<https://doi.org/10.24014/potensia.v4i2.5918>, diakses pada 18 Januari 2020).
- Zubaidah, S. 2016. Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan dengan tema “Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad, 21*.



